

Geohydrologisch advies

Herinrichting plangebied Kloosterstraat te Weert

Definitief

Gemeente Weert

Grontmij Nederland B.V.
Roermond, 9 mei 2011

Verantwoording

Titel : Geohydrologisch advies
Subtitel : Herinrichting plangebied Kloosterstraat te Weert
Projectnummer : 303845
Referentienummer : 303845.rm.413.R001/ij
Revisie : D1
Datum : 9 mei 2011

Auteur(s) : ing. R.L.T.A. Wijnhoven
E-mail adres : roel.wijnhoven@grontmij.nl
Gecontroleerd door : drs. P.J.M. Thijs-Spee
Paraaf gecontroleerd :
Goedgekeurd door : ing. R.L.T.A. Wijnhoven
Paraaf goedgekeurd :
Contact : Grontmij Nederland B.V.
Bredeweg 239
6043 GA Roermond
Postbus 410
6040 AK Roermond
T +31 475 39 00 00
F +31 475 31 96 95
www.grontmij.nl

Inhoudsopgave

1	Inleiding	5
1.1	Algemeen	5
1.2	Aanleiding en doelstelling	5
1.3	Kwaliteitsborging	5
1.4	Leeswijzer	6
2	Huidige situatie	7
2.1	Algemeen	7
2.2	Beschrijving plangebied	7
2.3	Maaiveldhoogten	8
2.4	Bodem	9
2.4.1	Bodemopbouw	9
2.5	Bodemkwaliteit	11
2.6	Doorlatendheid	12
2.7	Grondwater	13
2.7.1	TNO-peilbuizen	13
2.7.2	Grondwaterstroming	16
2.7.3	Oppervlaktewater	16
2.7.4	Waterwingebieden	17
2.7.5	Grondwateronttrekkingen	17
2.8	Riolering	17
2.9	Conclusie inventarisatie en uitgangspunten	18
3	Waterhuishoudkundige doelen en maatstaven	19
3.1	Algemeen	19
3.2	Beleid Waterschap	19
3.3	Relevante waterhuishoudkundige aspecten	20
3.4	Doelen en maatstaven	21
4	Geohydrologisch advies	23
4.1	Toekomstige inrichting en verhard oppervlak	23
4.2	Drooglegging/ontwatering	24
4.3	Infiltratiekansen	24
5	Hemelwatersysteem	26
5.1	Algemeen	26
5.2	Uitgangspunten en randvoorwaarden	26
5.3	Inventarisatie toe te passen technieken	27
5.3.1	Algemeen	27
5.3.2	Ondergrondse infiltratie	27
5.3.3	Mogelijkheden voor ondergrondse infiltratie	27
5.4	Uitwerking techniek	28
5.5	Bronmaatregelen, beheer en onderhoud	30
5.6	Communicatie	30
5.7	Onzekerheden en aanbevelingen	30

- Bijlage 1: Foto's terreininspectie
- Bijlage 2: Gegevens REGIS
- Bijlage 3: Situering boringen en bestaande peilbuizen
- Bijlage 4: Resultaten infiltratiemetingen
- Bijlage 5: Boorprofielen
- Bijlage 6: Beleid gemeente Weert
- Bijlage 7: Berekening IT-riool

1 Inleiding

1.1 Algemeen

De gemeente Weert heeft Grontmij Nederland B.V. opdracht verleend voor het opstellen van een geohydrologisch onderzoek ten behoeve van de herinrichting van een plangebied gelegen aan de Kloosterstraat te Weert. Het plangebied is globaal gelegen tussen de Graafschap van Hornelaan en Charitasstraat. De situering van het plangebied is weergegeven in figuur 1.1.



Figuur 1.1: Situering plangebied (blauwe contour)

1.2 Aanleiding en doelstelling

In verband met de nieuwbouw ter plaatse van de Kloosterstraat, wordt een gebied van circa 1,15 hectare opnieuw ontwikkeld. Teneinde een goed beeld te krijgen van de geohydrologische situatie, wordt binnen het plangebied een (geo)hydrologisch onderzoek verricht.

Het geohydrologisch onderzoek heeft tot doel, gelet op de toekomstige ontwikkelingen, inzicht te krijgen in de (geo)hydrologische mogelijkheden en beperkingen binnen het plangebied. Daarnaast wordt gekeken naar de mogelijke oplossingsrichtingen voor het afkoppelen van hemelwater binnen het plangebied.

1.3 Kwaliteitsborging

Grontmij wil met haar producten en diensten zo goed mogelijk aan de behoeften, doelstellingen en eisen van haar opdrachtgevers voldoen. Voor het bewijsbaar en zichtbaar maken van de kwaliteit (kwaliteitsborging) beschikt Grontmij over een kwaliteitssysteem. Dit kwaliteitssysteem is er mede op gericht de individuele kennis, kunde en activiteiten van de medewerkers zodanig te organiseren en af te stemmen, dat de kwaliteit van de gezamenlijk tot stand gebrachte producten en diensten zo goed mogelijk beheerst en gewaarborgd worden.

De NV waar Grontmij Nederland B.V. deel van uitmaakt, is geen eigenaar van het terrein en heeft geen belang bij de uitkomsten van het onderzoek.

1.4 Leeswijzer

Het rapport is als volgt opgebouwd:

- in hoofdstuk 2 wordt de huidige situatie van het plangebied verder omschreven, inclusief de verrichte veldwerkzaamheden;
- hoofdstuk 3 geeft een beschrijving van de waterhuishoudkundige doelen en maatstaven;
- in hoofdstuk 4 wordt de geohydrologische situatie getoetst;
- hoofdstuk 5 geeft inzicht in het hemelwatersysteem;
- in hoofdstuk 6 is een samenvatting opgenomen.

2 Huidige situatie

2.1 Algemeen

In de navolgende paragrafen is de huidige situatie van het plangebied geïnventariseerd. De geïnventariseerde gegevens van de bodemopbouw, grondwaterstanden en oppervlaktewater zijn afkomstig van de volgende bronnen:

- 'Grondwaterkaart van Nederland, DGV-TNO Centrale Slenk (Oost- Brabant), kaartblad 57 west-57 oost-58 west', Dienst grondwaterverkenning TNO Delft, november 1983;
- 'Grondwaterplan Limburg', Rijks Geologische Dienst Geologisch Bureau Heerlen, oktober 1985, rapportnr.: GB 2008;
- Bodemkaart van Nederland, kaartblad 57 oost', DLO-Staring Centrum 1972;
- Bodem- en grondwatergegevens uit DINO-loket/REGIS;
- Uitgevoerde boringen en veldmetingen.

Verder is gebruik gemaakt van de gegevens uit de volgende rapporten:

- Ecohydrologische Atlas Limburg 1989-1996;
- Provinciale Milieuverordening Limburg (10^e tranche);
- Digitale gegevens waterschap Peel en Maasvallei.

2.2 Beschrijving plangebied

Het plangebied ligt aan de oostzijde van de kern van Weert en wordt begrensd door de Kloosterstraat aan de zuidzijde, de Graafschap van Hornelaan aan de oostzijde en de Charistasstraat aan de westzijde (X:177.939 en Y:363.329). Het plangebied heeft een oppervlak van circa 1,15 hectare en bestaat uit de percelen kadastraal bekend gemeente Weert, sectie S, nrs. 1610, 1611, 4490 en 5524.

In figuur 2.1 is een luchtfoto weergegeven met de begrenzing van het plangebied en de directe omgeving. In bijlage 1 zijn diverse foto's van het plangebied opgenomen welke tijdens een terreininspectie (d.d. 17 januari 2011) zijn genomen.

Ten tijde van de terreininspectie is gebleken dat ter plaatse van het (zuid)westelijk deel van het plangebied, een voormalige school is gelegen met rondom een tegelverharding (foto's 5 t/m 8). Het zuidoostelijk deel van het plangebied is in gebruik als speelplaats (foto 9). Het oostelijk en noordelijk deel van het plangebied ligt braak (foto 10). De voormalige school wordt in de nabije toekomst gesloopt. De speelplaats blijft in de toekomst gehandhaafd maar wordt wellicht nog opnieuw ingericht.

De directe omgeving bestaat overwegend uit woningbouw en aan de noordzijde uit een groenstrook met daarachter de Franciscuslaan (foto's 3 en 4).

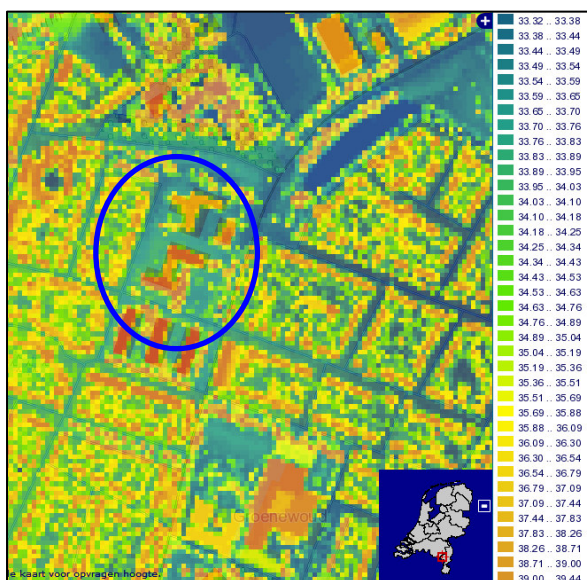


Figuur 2.1: Luchtfoto plangebied met begrenzing (blauwe contour)

2.3 Maaiveldhoogten

Uit de hoogtegegevens van het Actueel Hoogtebestand Nederland (www.ahn.nl) blijkt dat het maaiveld ter plaatse van het plangebied globaal varieert tussen de 33,5 en 33,9 m+NAP. In figuur 2.2 is een uitsnede opgenomen van de hoogtekaart. De oranje en rode delen ter plaatse van het plangebied, betreffen de huidige gebouwen en bomen. Het maaiveld in de omgeving loopt in noord- en oostelijke richting af.

De hoogtes van het maaiveld ter plaatse van het plangebied komen ook overeen met de verkregen hoogtegegevens van de riolering rondom het plangebied. Uit de rioleringstekening blijkt dat het maaiveld rondom het plangebied tussen de 33,3 en 33,8 m+NAP bedraagt. Ter plaatse van het plangebied is, tijdens de veldwerkzaamheden ook ter plaatse van enkele punten van het maaiveld, de hoogte gemeten. Uit de inmeting (zie tabel 2.4) blijkt dat het maaiveld varieert tussen de 33,6 en 33,9 m+NAP.



Figuur 2.2: Hoogtekaart met begrenzing plangebied (blauwe contour)

2.4 Bodem

2.4.1 Bodemopbouw

Ondiepe bodemopbouw (0 – 6,0 m-mv)

Uit de Bodemkaart van Nederland (57 oost en 58 west) blijkt dat de bovenste meter als 'niet gekarteerd' is aangegeven vanwege het bebouwd karakter. Uit extrapolatie van bekende gegevens uit de directe omgeving (200 meter) blijkt dat ter plaatse het plangebied van oorsprong uit een Hoge Zwarte Enkeerdgrond bestaat, die uit lemig fijn zand (code: zEZ23) is opgebouwd. Vanwege het bebouwd karakter van het plangebied zal de oorspronkelijke bodem waarschijnlijk niet meer aanwezig zijn. Lemig zand is vanwege het lemig karakter minder geschikt voor het infiltreren van hemelwater. Uit bodemonderzoek moet blijken wat de daadwerkelijke bodemopbouw ter plaatse is.

Het grondwater wordt ingedeeld in grondwatertrap VI, hetgeen betekent dat de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) tussen de 0,4 en 0,8 m-mv is gelegen en de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) dieper is dan 1,2 m-mv. Uit verder bodemonderzoek moet blijken wat de daadwerkelijke GHG ter plaatse van de locatie is.

Ter plaatse van het plangebied zijn, in het kader van een milieukundig onderzoek op 9 november 2010, in totaal 21 boringen geplaatst door Milieutechnisch Advies Bureau Heel. Uit de boorprofielen blijkt dat de bodem vanaf maaiveld tot de maximale boordiepte van 5 m-mv uit matig fijn zand is opgebouwd. De grondwaterstand is tijdens het veldwerk in het boorgat aangetroffen op 3,5 m-mv.

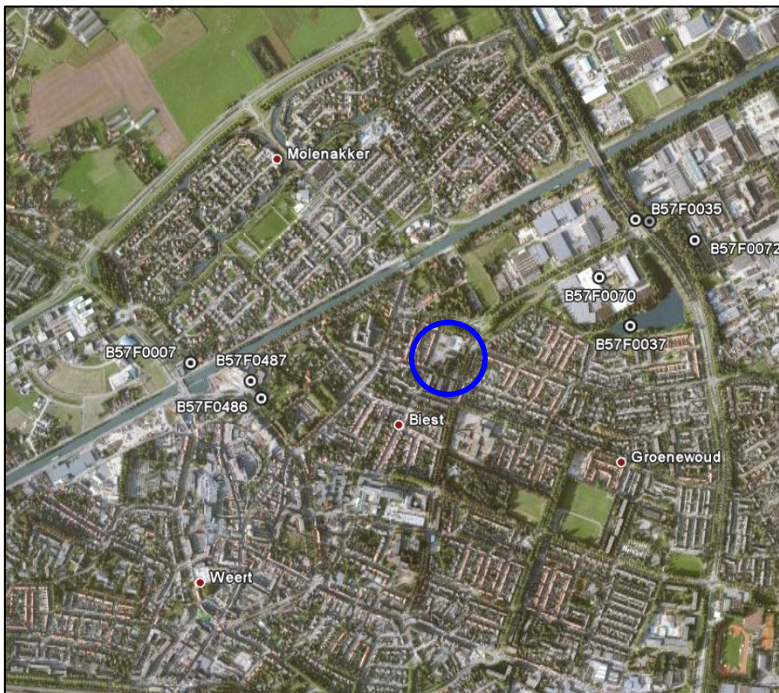
In het kader van het onderhavig geohydrologisch advies zijn, ter plaatse van het plangebied door Grontmij Terreinonderzoek, 4 boringen tot een diepte van maximaal 5 m-mv geplaatst. In bijlage 3 is een tekening opgenomen met daarop de nieuw geplaatste boringen en de 2 reeds aanwezige peilbuizen die bij het milieukundig onderzoek zijn geplaatst. De boorprofielen van de boringen zijn opgenomen in bijlage 5. Uit de boorprofielen van de boringen is gebleken dat:

- 0 - 1/1,5 m-mv: Verstoorde/opgebrachte bodem bestaande uit humeus matig fijn zand met resten baksteen;
- 1/1,5 – 2,5/3 m-mv: Oorspronkelijke bodem met ter plaatse van de boringen 1 en 2 zeer fijn zand met laagjes leem of brokken leem en ter plaatse van de boringen 3 en 4 een zandige leemlaag;
- 2,5/3 – 5 m-mv: heterogeen opgebouwd met bij boringen 1 en 3 zeer fijn zand, bij boring 1 vanaf 4,8 m-mv siltige leem en boring 2 siltige leemlaag tot 4 m-mv met daaronder matig fijn zand. Ter plaatse van boring 4 is tussen 2,65 tot 2,85 en tussen 4,0 tot 4,5 m-mv een siltige leemlaag aangetroffen. De overige bodem bestaat uit matig fijn zand.

Uit de boorprofielen van Grontmij Terreinonderzoek blijkt dat, zoals bij de bodemkaart ook is aangegeven, de bodem boven het grondwater is opgebouwd uit zand met laagjes leem of brokken leem. Opgemerkt wordt dat door een hiaat in het veldwerkprogramma bij het hanteren van de percentages leem, lutum en silt in het veld in het boorprofiel geen leem wordt weergegeven maar klei. Daarom dienen de kleilagen gezien te worden als leem.

Diepere bodemopbouw (0 – 320 m-mv)

In DINO-loket/REGIS (TNO) zijn de bekende boringen opgevraagd, die gelegen zijn binnen een straal van circa 1,5 kilometer van het plangebied. In de directe omgeving van het plangebied zijn enkele boringen gelegen. De situering van de boringen is weergegeven in figuur 2.3.



Figuur 2.3: Situering TNO-boringen en plangebied (blauwe contour)

Uit de boorprofielen van de TNO-boringen blijkt dat de bovenste 15 meter is opgebouwd uit afwisselende zandlagen met dunne leemlagen. Tot 35 m-mv is sprake van een pakket van zand en grind waaronder een 5 meter leemlaag aanwezig is. Tot 100 m-mv komt weer zand voor met op verschillende diepten een leemlaag van enkele meters dik en een veenlaag van enkele meters dik.

In bijlage 2 zijn de profielen uit REGIS opgenomen. Figuur 1 in bijlage 2 bevat de situering van het dwarsprofiel en in de figuren 2, 3 en 4 zijn de profielen van respectievelijk de geologie, hydrologie en geohydrologie opgenomen.

Bij een geohydrologische schematisatie worden watervoerende pakketten en slecht doorlatende (scheidende) lagen onderscheiden. In een watervoerend pakket treedt overwegend horizontale grondwaterstroming op, terwijl in een scheidende laag voornamelijk verticale grondwaterstroming optreedt. Watervoerende pakketten worden beschreven met het doorlaatvermogen (kD-waarde in m^2/dag), hetgeen het product is van de horizontale doorlaatfactor (m/dag) en de verzadigde dikte van het pakket (m). Scheidende lagen worden beschreven met een hydraulische weerstand (c-waarde: in dagen), hetgeen het quotiënt is van de dikte (in m) en de verticale doorlaatfactor (in m/dag) van de laag. De geohydrologische basis is een slecht doorlatende laag die, vanwege de dikte en/of opbouw, vrijwel ondoorlatend is.

In tabel 2.1 is de geohydrologische schematisatie opgenomen. Uit de tabel blijkt dat ter plaatse van het plangebied een matig doorlatende deklaag aanwezig is met een dikte van circa 13 meter. De deklaag bestaat overwegend uit zand. Hieronder bevindt zich het watervoerend pakket met een dikte van 40 meter, met daaronder een 60 meter dikke slecht doorlatende laag.

Tabel 2.1. Geohydrologische parameters

Diepte (m+NAP)	Pakket	Geohydrologische indeling	Hoofdtextuur
33 - 20	Matig doorlatende deklaag 1a+1b	Boxtel	Zand
20 - -20	Watervoerend pakket 1a	Sterksel	Zand
-20 - -80	Slecht doorlatende laag 1a	Stramproy	Klei
-80 - -100	Watervoerend pakket 1 b	Stramproy	Zand
-100 - -150	Slecht doorlatende laag 2	Kiezelooliet	Klei
-150 - -190	Watervoerend pakket 2	Kiezelooliet	Zand
-190 - -200	Slecht doorlatende laag 3	Kiezelooliet	Klei
-200 - -220	Watervoerend pakket 3a	Kiezelooliet	Zand
-220 - -250	Watervoerend pakket 3b	Kiezelooliet	Zand
-250 - -800	Hydrologische basis	Breda	Klei

2.5 Bodemkwaliteit

Bodemloket

Op de website www.bodemloket.nl geeft de overheid inzicht in maatregelen die de afgelopen jaren zijn getroffen om de bodemkwaliteit van de omgeving in kaart te brengen (bodemonderzoek) of te herstellen (bodemsanering). Ook laat Bodemloket zien waar vroeger (bedrijfs-) activiteiten hebben plaatsgevonden die extra aandacht verdienen. Mogelijk moet op deze locaties in de toekomst nog bodemonderzoek plaatsvinden wanneer de aard van de activiteit daar aanleiding toe geeft.

Uit het raadplegen van bodemloket blijkt dat ter plaatse van de locatie en in een straal van circa 100 meter, geen verdachte activiteiten bekend zijn en/of bodemonderzoeken zijn uitgevoerd.

Bodembeheerplan

De gemeente Weert heeft voor haar grondgebied een bodembeheerplan opgesteld, waarin voor de stedelijke delen binnen de gemeente achtergrondwaarden zijn opgesteld. Deze achtergrondwaarden kunnen gezien worden als de bodemkwaliteit ter plaatse van de afzonderlijke plangebieden. Onderhavig plangebied bevindt zich in deelgebied 2 (Binnenstad). Binnen dit deelgebied kunnen in de bovengrond licht verhoogde gehalten aan zware metalen, PAK en minerale olie voorkomen. In de bovengrond kan tevens een matig verhoogd gehalte aan zink voorkomen.

In het grondwater kunnen licht tot sterk verhoogde gehalten aan zware metalen voorkomen. Deze hoge gehalten zijn het gevolg van verzuring en van gebruik van zinkassen als fundering en erfverharding in de gemeente Weert.

Verkennd bodemonderzoek

Ter plaatse van het plangebied is een verkennd bodemonderzoek¹ uitgevoerd waarbij de grond en het grondwater is onderzocht.

Uit het onderzoek is gebleken dat binnen de grenzen van het onderzoeksgebied sprake is van een sterke verontreiniging met PCB's (spot). De omvang van de PCB verontreiniging in de bodemlaag van 0,0-0,6 m-mv is geraamd op ca. 15 m³, waardoor geen sprake is van een geval van ernstige bodemverontreiniging. De overige boven- en ondergrond voldoet aan de AGW-BGW I (lokale achtergrondwaarde) en bevat plaatselijk licht verhoogde gehalten aan lood, zink en/of PAK. In het grondwater afkomstig uit peilbuis 20 en 21 overschrijdt geen van de onderzochte stoffen de streefwaarde.

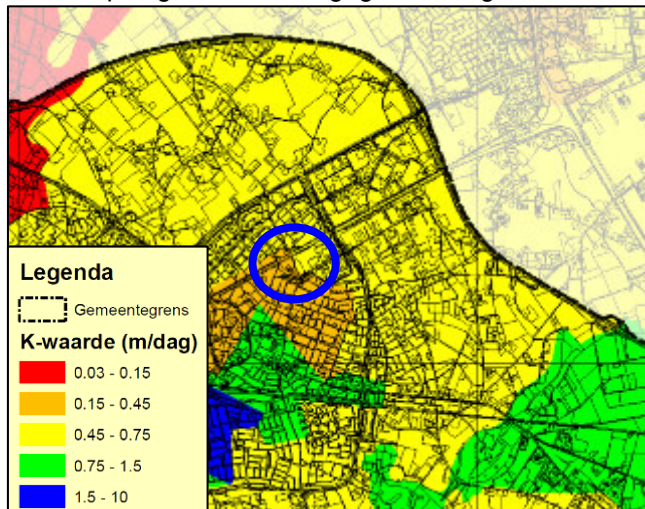
Na sanering van de spot met PCB vanuit milieuhygiënisch oogpunt geen belemmeringen voor eventuele infiltratie van hemelwater in het plangebied,

¹ Verkennd bodemonderzoek gebied Kloosterstraat te Weert, Milieutechnisch Adviesbureau Heel BV, projectnr. 478WRT/10/R1, d.d. 15 maart 2011

2.6 Doorlatendheid

Gegevens waterschap Peel en Maasvallei

Waterschap Peel en Maasvallei stelt voor het stroomgebied van het waterschap kaarten beschikbaar met daarop een indicatie van de doorlatendheid. De kaart met doorlatendheden voor het plangebied is weergegeven in figuur 2.4.



Figuur 2.4: Indicatie van de doorlatendheid (bron: Waterschap Peel en Maasvallei)

Het Waterschap Peel en Maasvallei heeft de bodemdoorlatendheid in 5 klassen ingedeeld.

- Slecht doorlatende grond (0,03-0,15 m/dag): infiltratie is in deze gebieden bijna onmogelijk, doordat leem of veen in de bodem voorkomt;
- Redelijk slecht doorlatende grond (0,15-0,45 m/dag): infiltratie is in deze gebieden meestal niet mogelijk, behalve wanneer sprake is van diepe grondwaterstanden (circa 2 meter of dieper). Daarbij gaat het om de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG). De infiltratievoorziening zal vaak water bevatten en zal regelmatig overlopen;
- Redelijk goed doorlatende grond (0,45-0,75 m/dag): infiltratie is mogelijk, mits de grondwaterstand voldoende laag is (circa 1 meter of dieper). Ook hier zal de infiltratievoorziening vaak water bevatten en af en toe overlopen;
- Goed doorlatende grond (0,75-1,5 m/dag): infiltratie is goed mogelijk, mits de grondwaterstand voldoende laag is (circa 1 meter of dieper). De infiltratievoorziening bevat regelmatig water en loopt af en toe over;
- Zeer goed doorlatende grond (1,5-10 m/dag): infiltratie is heel goed mogelijk, tenzij sprake is van een kwelgebied waar het grondwater ondiep aanwezig is (circa 0,5 meter diep). De infiltratievoorziening staat meestal droog en loopt niet vaak over.

Ter plaatse van het plangebied wordt de doorlatendheid op basis van figuur 2.4 geschat op 0,15 tot 0,45 m/dag. Hetgeen conform de klasse-indeling sprake is van redelijk slecht doorlatende grond.

Aangezien het hier, op basis van de bodemkaart, indicatieve doorlatendheden betreffen, is eveneens in het veld de daadwerkelijke doorlatendheid bepaald.

Uitgevoerde doorlatendheidsmetingen

Binnen het plangebied is de doorlatendheid van de onverzadigde zone (bodemplaat boven het grondwater) bepaald. De doorlatendheid van de onverzadigde zone is bepaald om na te gaan of het plangebied geschikt is voor infiltratie van hemelwater.

Op 4 locaties (boringen 1 t/m 4) zijn op 11 januari 2011, met behulp van de omgekeerde boorgatmethode, de doorlatendheid van de onverzadigde zone van de bodem gemeten. Per locatie zijn drie metingen verricht. Uit de infiltratiemetingen wordt een indicatie verkregen van de doorlatendheid van de onverzadigde zone van de bodem in het plangebied. De doorlatendheid

van deze zone bepaalt in belangrijke mate de haalbaarheid van infiltratie. De situering van de boringen is opgenomen in bijlage 3. De resultaten van de infiltratiemetingen zijn weergegeven in bijlage 4.

De doorlatendheid is in verband met verschil in de bodemopbouw op verschillende dieptes bepaald. In tabel 2.2 is een samenvatting van de resultaten van de meting opgenomen. Bij de gehanteerde k-waarde, in de laatste kolom van tabel 2.2, is de laagste waarde uit de 3 metingen genomen.

Tabel 2.2: Gemeten doorlatendheid van de onverzadigde bodem

Boring	Diepte (m-mv)	Bodemlaag	k-waarde meting 1 (m/d)	k-waarde meting 2 (m/d)	k-waarde meting 3 (m/d)	k-waarde (m/d)
1	0,50-1,50	Matig humeus, matig fijn zand (verstoord)	3,44	4,00	4,06	3,4
2	1,50-2,50	Sterk siltig, zeer fijn zand en brokken leem	0,46	0,34	0,36	0,3
3	1,00-1,50	Zwak humeus, sterk zandige leem (verstoord)	1,30	0,86	0,75	0,8
4	1,50-2,50	Matig siltig, matig fijn zand en brokken leem	0,50	0,44	0,36	0,4

Uit de infiltratieproeven blijkt dat de infiltratiecapaciteit sterk varieert tussen de 0,3 en 3,4 m/d. Deze sterke variatie heeft te maken met de bodemopbouw, waarbij in de zandlagen boven het grondwater leemlaagjes en brokken leem zijn aangetroffen die de doorlatendheid sterk kunnen beïnvloeden.

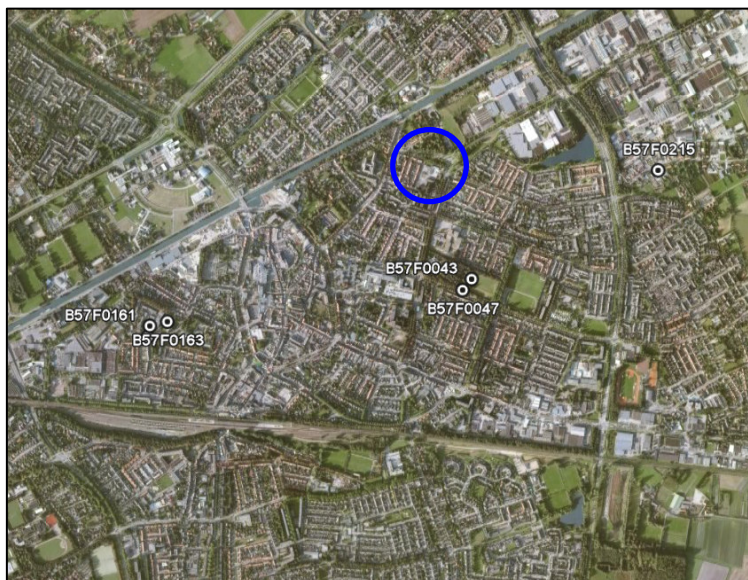
De doorlatendheid van de verstoorde bodem van zand in het traject tot 1,5 m-mv, is als zeer goed te beschouwen. In de onderliggende bodemlagen kan de doorlatendheid als redelijk slecht tot redelijk goed worden beschouwd.

2.7 Grondwater

2.7.1 TNO-peilbuizen

TNO-peilbuizen

Voor het plangebied zijn gegevens van nabijgelegen TNO-peilbuizen in DINO-loket opgevraagd. Binnen het plangebied zijn geen TNO-peilbuizen aanwezig. In de directe omgeving van het plangebied liggen 5 TNO-peilbuizen. De ligging van de TNO-peilbuizen is weergegeven in figuur 2.5.



Figuur 2.5: Situering peilbuizen en plangebied (blauwe contour)

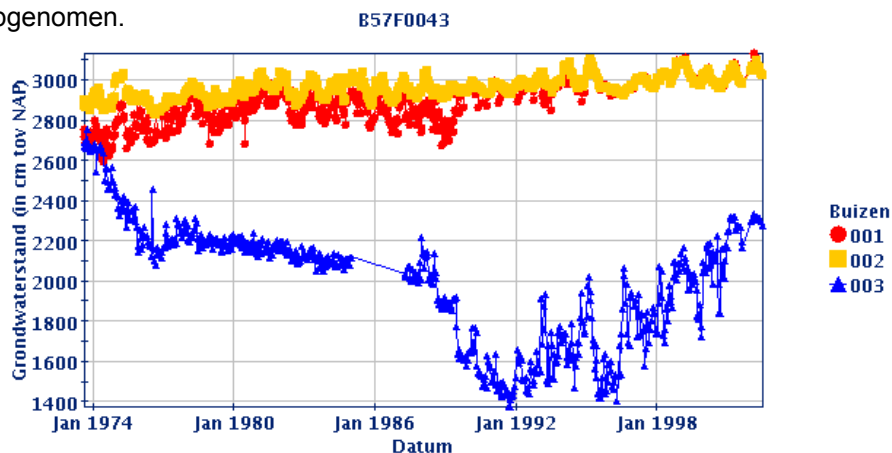
De gegevens van de TNO-peilbuizen zijn opgenomen in tabel 2.3. Opgemerkt wordt dat van peilbuis B57F0161 onvoldoende metingen zijn, waardoor de peilbuis niet in de tabel is opgenomen.

Tabel 2.3 Gegevens nabijgelegen peilbuizen uit het TNO grondwaterarchief

Peilbuisnr	Filter	Aantal waarnemingen	Periode metingen	Maaiveld (m +NAP)	Filterdiepte (m +NAP)	GWS jaargem. (m+NAP)	Gemeten grondwaterstanden (m +NAP)			
							GHG	max.	GLG	min.
B57F0043	001	155	1995-2001	33,40	-6,60	30,09	! 30.56!	31,12	! 29.68!	29,22
B57F0043	002	155	1995-2001	33,40	-73,60	30,07	! 30.5!	31,00	! 29.64!	29,24
B57F0043	003	155	1995-2001	33,40	-171,60	18,98	! 20.94!	23,19	! 17.25!	14,04
B57F0047	001	160	1994 - 2000	33,40	-76,60	30,02	! 30.46!	31,01	! 29.56!	29,22
B57F0047	002	161	1994 - 2000	33,40	-161,60	15,96	! 18.14!	21,90	! 14.17!	12,07
B57F0162	001	135	1965 - 1970	33,88	30,83	31,60	! 32.2!	33,29	! 31.12!	30,55
B57F0163	001	167	1993 - 1999	34,24	29,18	31,09	! 31.6!	32,55	! 30.69!	30,29
B57F0215	001	8	1963 - 1963	31,72	-	29,00	! 28.89!	28,90	! 28.88!	28,88

¹ Is de periode waarover gemeten is korter dan 8 jaar, dan worden de resultaten met rode tekst weergegeven. Is de meetcyclus niet correct, dan worden GHG en GLG tussen uitroeptekens weergegeven.

Op basis van deze peilbuisgegevens is een inschatting gedaan van de gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) en de gemiddeld laagste grondwaterstand (GLG) ter plaatse van het plangebied. Opgemerkt wordt dat, gezien het aantal waarnemingen en de periode van de metingen, alle TNO-peilbuizen niet geheel geschikt zijn. Peilbuis B570043 is gezien de ligging ten opzichte van het plangebied, de tijdsperiode van de metingen het meest geschikt. Echter de ondiepe filter staat op circa 40 meter minus maaiveld en dus niet in de deklaag maar in het 1^e watervoerend pakket. In onderstaande figuur 2.6 is een tijdstijghoogtelijn van de TNO-peilbuis opgenomen.



□ TNO-NITG 2004

Figuur 2.6: Tijdstijghoogtelijn TNO-peilbuis B57F0043

Op basis van deze gegevens wordt voor het plangebied een GHG verwacht van rond de 30,6 m+NAP en een GLG van rond de 29,7 m+NAP (gegevens filter 1 van peilbuis B57F0043). De gemiddelde grondwaterstand bedraagt circa 30,1 m+NAP. Opgemerkt wordt dat de waarden uit de periode 1995-2001 stammen. In 1995 is het pompstation Weert I gesloten. In de periode hierna is het grondwater plaatselijk met enkele decimeters gestegen. Het pompstation lag in de directe omgeving van het plangebied. Uit REGIS blijkt dat ter plaatse van het plangebied een grondwaterstand van circa 30,45 en 30,50 m+NAP voorkomt (winterhalfjaar 1999).

Uit figuur 2.6 is vanaf de jaren '90 vorige eeuw een verhoging van de grondwaterstand in alle filters waarneembaar. Mogelijk is voordat het pompstation is gesloten het debiet van de grondwateronttrekking de jaren daarvoor reeds geleidelijk aan verminderd. Gezien het feit dat

de TNO-peilbuis B570043 stroomafwaarts van het plangebied ligt zullen de GHG, GLG en gemiddelde grondwaterstand iets hoger liggen. Ook gezien het feit dat de grondwaterstanden in de peilbuizen B57F0162 en B57F0163 circa 1 meter hoger ligt. Deze filter staat wel in de deklaag.

Uit de stijghoogtes van de diepere filters blijkt dat ter plaatse van het plangebied sprake is van een infiltratiesituatie. De grondwaterstand in de diepere pakketten is lager dan in het freatisch pakket.

Veldwaarnemingen

Ter plaatse van het plangebied zijn, ten behoeve van het geohydrologisch advies, vier boringen geplaatst waarvan twee boringen zijn afgewerkt met een peilbuis. De situering van de boringen en peilbuizen is weergegeven in bijlage 3. De boorprofielen van de boringen en peilbuizen zijn opgenomen in bijlage 5. De peilbuizen zijn geplaatst tot een maximale diepte van 5 m-mv en afgewerkt met een staatpot. De boringen en peilbuizen zijn ingemeten (X/Y/Z) waarbij de peilbuizen tevens voorzien zijn van divers. De divers registreren dagelijks de grondwaterstand. De resultaten van deze metingen zijn weergegeven in tabel 2.4.

Tabel 2.4: Gegevens inmetingen peilbuizen

Boring/ peilbuis	Coördinaten		Maaiveld m +NAP	Bovenkant peilbuis m +NAP	Filterstelling m-mbk pb ¹	Filterstelling m+NAP
	X	y				
1	177960,9	363295,91	33,82	33,77	3,77-4,77	30,05-29,05
2	177980,9	363386,55	33,59	33,51	3,74-4,74	29,85-28,85
3	177992,1	363318,67	33,76	-	-	-
4	177938,1	363264,59	33,95	-	-	-
20 ²	-	-	33,95	33,93	4,00-5,00	29,95-28,95
21 ²	-	-	33,60	33,67	4,00-5,00	29,60-28,60

¹ m-bk pb: meter minus bovenkant peilbuis

² betreft een peilbuis uit het milieukundig onderzoek
- niet bekend

In de peilbuizen 1 en 2 zijn divers gehangen, welke door de gemeente zijn aangeleverd en zijn ingesteld. Onderstaand zijn in tabel 2.5 de gegevens van het inhangen van de divers opgenomen.

Tabel 2.5: Gegevens inhangen divers

Peilbuis	Datum inhangen	Divernr.	Kabellengte (meter)
1	11-1-2011	j5320	3,90
2	11-1-2011	j5280	4,28

In het veld zijn, op basis van de hydromorfe kenmerken, de GHG (Gemiddeld Hoogste Grondwaterstand) en de GLG (Gemiddeld Laagste Grondwaterstand) bepaald. Daarnaast is de grondwaterstand circa 1 week na plaatsing van de nieuwe peilbuizen, op 17 januari 2011, in de 4 aanwezige peilbuizen gemeten. De gegevens zijn weergegeven in tabel 2.6.

Tabel 2.6: GHG en GLG bepalingen op basis van hydromorfe kenmerken

Peilbuis/ boring	Maaiveld m +NAP	Grondwaterstand tijdens veldwerk m-mv	Bovenkant peilbuis m+NAP	Grondwaterstand gemeten tijdens inmeting ²		GHG		GLG	
				m-bk pb	m+NAP	m-mv	m +NAP	m -mv	m +NAP
				1	33,82	2,9	33,77	2,70	31,07
2	33,59	3,2	33,51	2,18	31,33	1,80	31,79	3,70	29,89
3	33,76	2,8	-	-	-	1,65	32,11	3,50	30,26
4	33,95	2,8	-	-	-	1,70	32,25	3,70	30,25
20	33,95	2,86 ¹	33,93	2,68	31,25	-	-	-	-
21	33,60	2,80 ¹	33,67	2,66	31,01	-	-	-	-

¹ Gemeten tijdens veldwerk d.d. 11-01-2011

² Gemeten op 17 januari 2011

Als gevolg van de aanwezigheid van leemlagen in de deklaag kunnen schijngrondwaterstanden voorkomen. Schijngrondwaterstanden worden veroorzaakt door het stagneren van infiltrerend hemelwater op slecht doorlatende lagen. Tijdens de veldwerkzaamheden zijn diverse scheidende lagen aangetroffen.

Uit de bepaling van de GHG en GLG blijkt dat de GHG is aangetroffen variërend van 31,8 tot 32,2 m+NAP, overeenkomend met 1,6 tot 1,8 m-mv en de GLG tussen 29,9 en 30,3 m+NAP overeenkomend met 3,5 tot 3,7 m-mv.

De grondwaterstand bevond zich op 17 januari 2011 tussen de 31 en 31,3 m+NAP. Het verschil in de grondwaterstand op korte afstand is relatief groot (0,3 meter). Vermoedelijk heeft dit te maken met heterogene bodemopbouw waarbij ter plaatse van het plangebied op verschillende dieptes slecht doorlatende lagen zijn aangetroffen. De gemeten hoogte komt globaal overeen met de gemiddelde stijghoogte in de TNO-peilbuizen B57F0162 en B57F0163 waarvan de filter in de deklaag staat. Echter ze komen niet geheel overeen met de waarden uit REGIS en TNO-peilbuis B570043.

2.7.2 Grondwaterstroming

Regionaal

Op basis van de Grondwaterkaart blijkt dat regionaal gezien het freatisch grondwater in noordoostelijke richting stroomt. De kaart dateert van 28 augustus 1972, toen het pompstation Weert nog in werking was, waardoor de stromingsrichting momenteel kan afwijken omdat het pompstation momenteel niet meer in werking is.

Uit REGIS blijkt dat het freatisch grondwater in zuidoostelijke richting stroomt. Omdat de gegevens uit REGIS recenter zijn, wordt ervan uitgegaan dat het freatisch grondwater in zuidoostelijke richting stroomt.

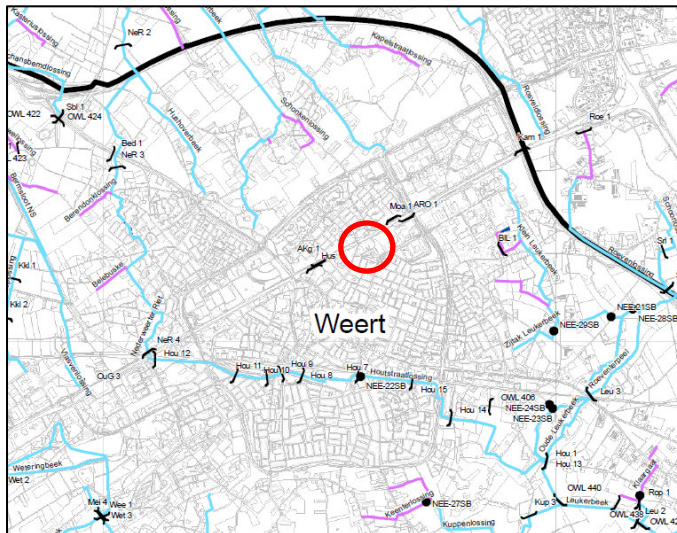
Lokaal

Uit de grondwaterstandmeting blijkt dat het grondwater ter plaatse van het plangebied globaal in zuidoostelijke richting stroomt, hetgeen overeenkomt met de regionale stromingsrichting.

2.7.3 Oppervlaktewater

In figuur 2.6 is een uitsnede uit de leggerkaart van de gemeente Weert opgenomen. Uit de leggerkaart blijkt dat ter plaatse van het plangebied of de directe omgeving, geen primaire, secundaire en tertiaire wateren zijn gelegen.

Uit de terreininspectie is eveneens gebleken dat ter plaatse van het plangebied geen oppervlaktewater is gelegen. Ten noorden van de Franciscuslaan is open water aanwezig (geen onderdeel van de legger). Dit water maakt onderdeel uit van het watersysteem "oude" Leukerbeek (Kasteelsgracht, Patersgracht, gracht rond Hospis, vijver Noorderlaan.



Figuur 2.6: Uitsnede leggerkaart WPM gemeente Weert, september 2006

2.7.4 Waterwingebieden

Uit het raadplegen van de omgevingsverordening Limburg blijkt dat het plangebied niet binnen of in de directe nabijheid van een grondwaterbeschermingsgebied of grondwaterwingebied is gelegen.

2.7.5 Grondwateronttrekkingen

Uit navraag bij de Provincie Limburg blijkt dat, binnen een straal van 2 km van het plangebied, drie vergunde grondwateronttrekkingen aanwezig zijn. De onttrekkingen zijn opgenomen in tabel 2.7. De onttrekkingen 500 en 525 liggen op circa 1500 meter ten zuidwesten van het plangebied en onttrekking 335 op circa 1 kilometer ten noordoosten. Het is niet bekend of in de omgeving van het plangebied niet geregistreerde (particuliere) grondwateronttrekkingen aanwezig zijn, voor bijvoorbeeld landbouwdoeleinden.

Op basis van de onttrekkingsdiepte en beperkte onttrekkingshoeveelheden wordt verwacht dat het freatisch grondwater ter plaatse van het plangebied vrijwel niet wordt beïnvloed.

Tabel 2.7: Nabij gelegen grondwateronttrekkingen (gegevens 2008)

Nr.	X- coördinaat	Y- coördinaat	Onttrekking 2008 (m ³ /jaar)	Vergunde hoeveelheid (m ³ /jaar)	Bovenkant filter (m-mv)	Locatie
525	177810	362066	20.000	100.00	60	DRAKESTEYN 5
500	177755	361964	55.000	99.999	120	MARINUS D
335	179250	364170	21.000	40.000	35	KOELWATER RWZI-WEERT GRAAFSCHAPHORNELAAN 199

2.8 Riolering

De huidige bebouwing binnen het plangebied is aangesloten op het gemeentelijke riool. Het betreft hier een gemengd rioolstelsel dat het afvalwater naar de afvalzuiveringsinstallatie (RWZI) van het Waterschapsbedrijf Limburg in Weert transporteert. Na reiniging wordt het water geloosd op oppervlaktewater.

In de directe omgeving van het plangebied is bij de gemeente Weert geen wateroverlast bekend.

2.9 Conclusie inventarisatie en uitgangspunten

Uit de inventarisatie en het uitgevoerd veldwerk kunnen een aantal zaken worden geconcludeerd. Daarnaast zijn voor de verdere uitwerking van het hemelwatersysteem een aantal uitgangspunten opgesteld:

- de bodem is tot 5 m-mv opgebouwd uit matig fijn tot zeer fijn zand met diverse (zandige) leemlagen en of bijmengingen van brokken leem;
- de doorlatendheid van de bodem is in de bovenste meter (verstoorde bodem) goed (3,4 m/d). In de diepere onderliggende ongeroerde lagen tot 2,5 m-mv met de leemlagen is de doorlatendheid slecht (0,3- 0,8 m/d);
- het maaiveld varieert tussen de 33,6 en 33,9 m+NAP;
- de grondwaterstand bevindt zich op 17 januari 2011 tussen de 31 en 31,3 m+NAP, overeenkomend met 2,2 tot 2,7 m-mv;
- de GHG is aangetroffen variërend van 31,8 tot 32,2 m+NAP (1,6 tot 1,8 m-mv) en de GLG tussen 29,9 en 30,3 m+NAP (3,5 tot 3,7 m-mv);
- het freatische grondwater stroomt in zuidoostelijke richting. Er is ter plaatse van het plangebied sprake van een infiltratiesituatie;
- er zijn vanuit milieuhygiënisch oogpunt, na sanering van de PCB-spot in de grond, geen belemmeringen aanwezig voor infiltratie van hemelwater;
- ter plaatse van het plangebied bevindt zich geen oppervlaktewater. Ten noorden van de Franciscuslaan is open water aanwezig dat onderdeel uit maakt van het watersysteem "oude" Leukerbeek.

3 Waterhuishoudkundige doelen en maatstaven

3.1 Algemeen

In dit hoofdstuk zijn de relevante waterhuishoudkundige aspecten met bijbehorende doelen en maatstaven weergegeven. Een en ander is gebaseerd op de beschrijving van de huidige situatie, het vigerende beleid en de door het Waterschap Peel en Maasvallei en de gemeente Weert gehanteerde uitgangspunten en randvoorwaarden. De uitgangspunten en randvoorwaarden, zoals gehanteerd door de gemeente Weert, zijn opgenomen in bijlage 6. De richtlijnen van het Waterschap Peel en Maasvallei zijn opgenomen in de brochure "*Regenwater schoon naar beek en bodem*".

Bij het opstellen van het geohydrologisch advies wordt rekening gehouden met de betreffende aspecten en criteria.

Bij het initiëren van ontwikkelingsplannen dienen, in het kader van de watertoets, de waterbeheerders nauw betrokken te worden bij de planontwikkeling. De waterbeheerders bestaan uit het Waterschap Peel en Maasvallei, Rijkswaterstaat en de Provincie Limburg. Het plangebied ligt niet in een WVO en/of Rivierenwet gebied. Ook bevindt het plangebied zich niet in een grondwaterbeschermingsgebied en het betreft geen bestemmingsplan. Rijkswaterstaat en de Provincie Limburg dienen daarom niet te worden geïnformeerd.

Voor het plangebied is het Waterschap Peel en Maasvallei de betrokken waterschapsbeheerder. De gemeente Weert is de waterbeheerder voor het stedelijk gebied en tevens de initiatiefnemer.

Door het vroegtijdig informeren van het waterschap kunnen reeds in een vroeg stadium eventuele knelpunten worden belicht. De waterparagraaf dient door de waterbeheerder te worden getoetst, waarna de waterbeheerders een wateradvies opstellen.

3.2 Beleid Waterschap

Door het waterschap en de provincie zijn diverse beleidsdocumenten opgesteld ten aanzien van de waterhuishouding bij planontwikkelingen. In de watertoets is onder andere rekening gehouden met het gestelde in de volgende documenten:

- Folder Watertoets;
- Handboek Streefbeelden;
- Handboek Watertoets;
- Beleidsnotitie water in bebouwd gebied;
- Regenwater schoon naar beek en bodem;
- Leidraad aanleg groene bergingen.

Door het Waterschap is aangegeven dat voor plannen met minder dan 2.000 m² verhard oppervlak geen watertoets hoeft te worden opgesteld, waarvoor het waterschap een wateradvies moet afgeven. Omdat bij onderhavig plangebied het verhard oppervlak groter is, moet een watertoets bij het waterschap worden ingediend voor een wateradvies.

Om te komen tot een duurzaam watersysteem bij ruimtelijke initiatieven worden de volgende Waterbeheer 21e eeuw tritsen toegepast:

- vasthouden, bergen, afvoeren;
- schoonhouden, scheiden, schoonmaken.

In de praktijk betekent dit dat het water eerst vastgehouden dient te worden in het gebied (hergebruik en infiltreren). Is dit niet mogelijk vanwege hoge grondwaterstanden of slechte doorlatendheid van de bodem, dan dient het water geborgen te worden in een buffer en kan het vertraagd worden geloosd in een beek. Pas wanneer het niet mogelijk is het water vast te houden of te bergen in het gebied, mag het water worden afgevoerd naar een (gemengd) rioolstelsel. In dat geval dient het regenwater wel gescheiden van het afvalwater aangeleverd te worden op het gemeentelijk stelsel. Dit met het oog op toekomstige ontwikkelingen, waarbij het water alsnog op een verderop gelegen locatie geïnfiltrerd of gebufferd kan worden. Om het water schoon te houden, dienen geen uitlogende materialen, zoals zink, koper en lood te worden gebruikt. Daarnaast dient voorkomen te worden dat er diffuse verontreiniging optreedt door chemische onkruidbestrijdingsmiddelen, het strooien van zout of het wassen van auto's.

Ten aanzien van de systeemkeuzen voor afkoppeling, dienen de normen en uitgangspunten uit 'Regenwater schoon naar beek en bodem' (Provincie Limburg, Waterschap Peel en Maasvallei, Waterschap Roer en Overmaas en Rijkswaterstaat, 2005), gehanteerd te worden.

Bij het Waterschap Peel en Maasvallei geldt dat een infiltratievoorziening zonder dynamische buffer gedimensioneerd moet worden op T=100. Bij een dynamische buffer moet de voorziening gedimensioneerd worden op een bui van T=10: 50 mm in 27,3 uur bij een afvoer van 1 l/s/ha met een doorkijk naar eventuele risico's bij een T=100: 63 mm in 16,2 uur bij een afvoer van 1 l/s/ha.

3.3 Relevante waterhuishoudkundige aspecten

Navolgend worden eerst de relevante waterhuishoudkundige aspecten onderscheiden.

Vervolgens worden voor de relevante aspecten de specifieke doelen en maatstaven uitgewerkt. In tabel 3.1 is aangegeven welke waterhuishoudkundige aspecten relevant zijn (op basis van de notitie 'Plaats voor water' van de Provincie Limburg).

Tabel 3.1. Relevante waterhuishoudkundige aspecten

Waterhuishoudkundig aspect	Relevant?	Toelichting
Veiligheid hoog water	Nee	Geen overstromingsrisico.
Wateroverlast (oppervlaktewater)	Nee	Geen oppervlaktewater in de directe omgeving.
Riolering	Ja	Vorkomen afvoer schoon hemelwater naar riool. Doelmatige verwijdering.
Watervoorziening	Ja	Ruimte voor vasthouden en bergen van water in stedelijk gebied ten behoeve van aanvulling grondwater.
Natuurlijke watersystemen	Nee	Geen primaire of secundaire waterlopen in omgeving, waarborgen van voldoende ruimte voor ontwikkelingsmogelijkheden voor watersystemen.
Waterkwaliteit (grondwater)	Ja	Geen nadelige effecten op de waterkwaliteit van het omliggende (grond)watersysteem.
Waterbeleving	Ja	Optimaal benutten belevingswaarde van water.
Grondwater(overlast)	Ja	Functie is bebouwd gebied. Wateroverlast als gevolg van hoge grondwaterstanden of schijngrondwaterstanden dienen te worden voorkomen.
Erosie	Nee	Geen bodemerosie en daarmee gepaard gaande wateroverlast aanwezig.
Scheepvaart	Nee	Geen scheepvaart aanwezig.

3.4 Doelen en maatstaven

De doelen en maatstaven van de relevante waterhuishoudkundige aspecten zijn in tabel 3.2 uitgewerkt.

Tabel 3.2. Doelen en maatstaven waterhuishoudkundige aspecten

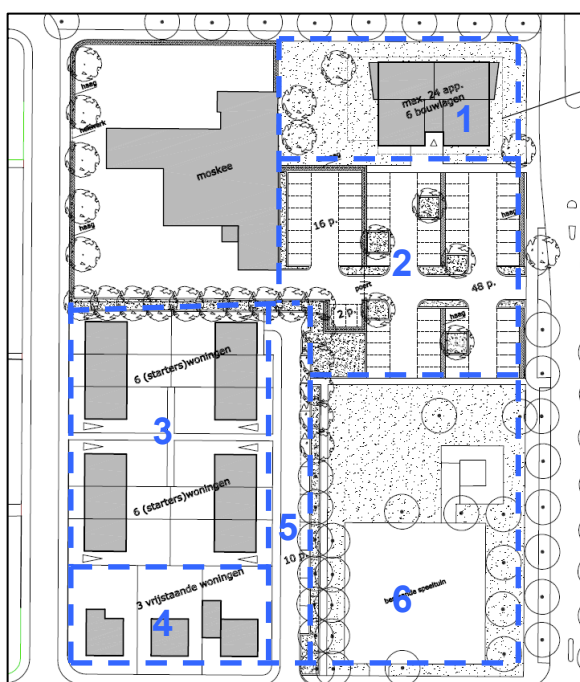
Waterhuishoudkundig aspect	Doel	Maatstaf
Wateroverlast	Vasthouden gebiedseigen water	Uit het infiltratieonderzoek blijkt dat de bodem is opgebouwd uit zand met enkele leemlagen. De infiltratiemogelijkheden in de toplaag zeer goed ($k=3,4$ m/d) maar in de ondergrond redelijk goed tot slecht ($k=0,3$ tot $0,8$ m/dag).
Riolering	Doelmatige verwijdering afvalwater Geen afvoer hemelwater van schoon verhard oppervlak naar riolering	DWA plangebied aansluiten op bestaand rioelstelsel. Gestreefd wordt om 100% van de nieuwbouw af te koppelen.

Waterhuishoudkundig aspect	Doel	Maatstaf
Watervoorziening	Zie wateroverlast	-
Waterkwaliteit (grondwater)	Geen negatieve beïnvloeding van omliggend gebied	<ul style="list-style-type: none"> - Geen toepassing uitlogende materialen (DuBo); - Geen chemische bestrijdingsmiddelen bij beheer en onderhoud openbaar gebied; - Hemelwater afkoppelen conform beslisboom; - First flush (4 mm) afvoeren naar DWA.
Waterbeleving	Kindvriendelijk/ Veilige oevers	Risico van verdrinking beperken door flauwe taluds en dichte begroeiing bij oppervlakkige afvoer hemelwater.
Grondwateroverlast	Voldoende ontwateringsdiepte/drooglegging	<ul style="list-style-type: none"> - Bebouwing 0,7 m-bouwpeil; - Primaire wegen: 1,0 m-wegpeil; - Overige wegen: 0,7 m-wegpeil; - Openbaar groen 0,5 m-mv.

4 Geohydrologisch advies

4.1 Toekomstige inrichting en verhard oppervlak

Op basis van de omschrijving van de huidige situatie en de beleidsrichtlijnen van de waterbeheerders en de gemeente Weert, worden in dit hoofdstuk, kijkende naar de toekomstige ontwikkelingen binnen het plangebied, de kansen en de eventuele knelpunten ten aanzien van de geohydrologische aspecten verder toegelicht. In onderstaande figuur 4.1 is de toekomstige inrichting opgenomen. Het plangebied is onderverdeeld in 6 verschillende deelgebieden.



Figuur 4.1: Toekomstige inrichting plangebied

In tabel 4.1 zijn van de verschillende deelgebieden de oppervlakten en percentage verhard oppervlak opgenomen. Uit de tabel blijkt dat in het plan circa 6.880 m² aan verhard oppervlak aanwezig is. Het totaaloppervlak van het plangebied bedraagt circa 11.500 m² waardoor meer dan de helft van het plangebied verhard wordt.

Tabel 4.1: Oppervlakten deelgebieden en verhard oppervlak

Deelgebied	Verkaveling	Oppervlakte (m ²)	Percentage verhard	Verhard oppervlak (m ²)
1	Appartementencomplex 24 stuks	1.250	36%	450
2	56 parkeerplaatsen	2.050	100%	2.050
3	12 starterswoningen	2.600	70%	1.820
4	3 vrijstaande woningen	1.100	70%	770
5	Nieuwe weg met 10 parkeerplaatsen	550	100%	550
6	Speeltuin	3.100	40%	1.240
	Overig groen	850	0%	0
Totaal		11.500		6.880

4.2 Drooglegging/ontwatering

De gemiddeld hoogste grondwaterstand (GHG) ter plaatse van het plangebied bedraagt circa 31,70 m+NAP, overeenkomend met 1,6 m-mv. Ter plaatse van geen van de boringen is hangwater aangetroffen. Verder wordt opgemerkt dat in de peilbuizen drukopnemers aanwezig zijn. Middels het monitoren van de grondwaterstand kan de fluctuatie, GHG en GLG in het grondwater worden gemeten, omdat de waarden waar in onderhavig onderzoek van uit wordt gegaan, schattingen zijn op basis van veldwaarnemingen.

Voor de gemeente Weert zijn de volgende ontwateringseisen en maatstaven van toepassing:

- woningen en andere bouwwerken: 0,7 m – maaiveld.
Voor ontwatering bij woningen **met** kruipruimte mag maximaal éénmaal per twee jaar een grondwaterstand boven 0,20 m beneden de kruipruimtebodembodem optreden met een maximale duur van 7 dagen. Voor ontwatering bij woningen **zonder** kruipruimte mag maximaal éénmaal per twee jaar een grondwaterstand boven 0,30 m beneden maaiveld optreden met een maximale duur van 7 dagen;
- funderingsconstructies van primaire wegen: 1,0 m – wegpeil.
Voor funderingsconstructies mag maximaal éénmaal per winterhalfjaar (december – april) een grondwaterstand boven 0,70 m beneden straatpeil voor wegen en boven 0,40 m beneden straatpeil voor paden optreden met een maximale duur van 7 dagen;
- funderingsconstructies van overige wegen, parkeerstroken etc.: 0,7 m – wegpeil.
Voor funderingsconstructies mag maximaal éénmaal per winterhalfjaar (december – april) een grondwaterstand boven 0,70 m beneden straatpeil voor wegen en boven 0,40 m beneden straatpeil voor paden optreden met een maximale duur van 7 dagen;
- openbaar groen: 0,5 m – maaiveld.
Voor groenvoorzieningen mag maximaal éénmaal per groeiseizoen (april - september) een grondwaterstand boven 0,30 m beneden maaiveld optreden met een maximale duur van 7 dagen.

Op basis van het bovengenoemde kan worden gesteld dat het grondwater (uitgaande van de GHG die in het veld is aangetroffen) ten aanzien van de ontwateringseisen geen beperking oplevert.

Er kan worden gesteld dat binnen het plangebied voldoende ontwatering aanwezig is, waardoor geen aanvullende maatregelen genomen hoeven te worden zoals drainage.

Of binnen het plangebied kelders worden aangelegd, is niet bekend. Indien binnen het plangebied kelders dieper dan 1,5 m-mv worden aangelegd, dient afhankelijk van het toekomstig maaiveldniveau rekening te worden gehouden met het grondwater. De kelders dienen altijd waterdicht te worden uitgevoerd. Voor gebouwen met een kruipruimte worden geen problemen verwacht.

4.3 Infiltratiekansen

Ter plaatse van het plangebied is in de bovenste 1 tot maximaal 1,5 meter in de onverzadigde zone een doorlatendheid van 3,4 m/dag vastgesteld. In de onderliggende lagen is een doorlatendheid van 0,3 tot 0,8 m/dag.

Op basis van de gemeten doorlatendheden en de geïnventariseerde grondwaterstand binnen het plangebied, kan worden gesteld dat binnen het plangebied infiltratiemogelijkheden in de huidige toplaag aanwezig zijn, mits de bodem onder de voorziening tot het grondwater wordt vergraven waardoor kleilagen of laagjes leem doorbroken worden.

Infiltratievoorzieningen in de ongeroerde ondergrond (dieper dan 1,5 m-mv), onder de opgebrachte bodemlaag zijn ter plaatse van het plangebied niet wenselijk omdat met een correctiefactor van 50% de doorlatendheid (0,15 m/d) zeer slecht is. Wel is het mogelijk om in de ondergrond een bergende voorziening te maken zo nodig met een overstort.

Uit de verrichte boringen, binnen het plangebied, blijkt dat in de bodem op verschillende dieptes leemlagen voorkomen waarop geïnfiltreerd hemelwater kan stagneren. Ter plaatse van eventuele voorzieningen dienen derhalve deze lagen doorbroken te worden. De grondwaterstand bevindt zich tussen de 1,6 m-mv (GHG) en 3,7 m-mv (GLG). De bodem dient derhalve ter plaatse van de voorziening minimaal tot circa 3 m-mv vergraven te worden of, indien leemlagen worden aangetroffen, deze te vervangen door zand.

Eventuele infiltratievoorzieningen dienen boven de grondwaterstand en het liefst ook boven de GHG te worden aangelegd. Indien naar de GHG wordt gekeken, geldt dat de onderzijde van de infiltratievoorziening niet lager dan 1,6 tot 1,8 m-mv moet komen te liggen.

5 Hemelwatersysteem

5.1 Algemeen

De keuze voor het toe te passen hemelwatersysteem binnen het plangebied is afhankelijk van het beleid van de gemeente Weert en het Waterschap Peel en Maasvallei en de locatiespecifieke omstandigheden, zoals;

- doorlatendheden;
- grondwaterstanden;
- verhardingspercentage;
- verhardingstype;
- kans op vervuiling als gevolg van het gebruik van de verharding.

Gestreefd wordt zoveel mogelijk schoon hemelwater vast te houden en zo langzaam mogelijk af te voeren, bij voorkeur door infiltratie in de bodem.

5.2 Uitgangspunten en randvoorwaarden

Naast de uitgangspunten en randvoorwaarden, zoals vastgesteld door de gemeente Weert (zie bijlage 6) en het Waterschap Peel en Maasvallei (brochure "*Regenwater schoon naar beek en bodem*"), zijn voor het bepalen van de systeemkeuze eveneens de volgende uitgangspunten en randvoorwaarden gehanteerd:

- de gemiddelde maaiveldhoogte bedraagt 33,75 m+NAP;
- de gemiddeld hoogste grondwaterstand bevindt zich op een diepte van 31,95 m +NAP (1,8 m-mv);
- de gemiddelde grondwaterstand bevindt zich op 31,15 m+NAP (2,6 m-mv);
- ter plaatse van het gehele plangebied komen op een diepte van circa 0,7 tot 5 m-mv diverse leemlagen voor met dikten van 0,2 tot 1,35 meter. Deze lagen zijn slecht doorlatend. De overige bodem bestaat uit zand;
- voor de globale dimensionering is een doorlatendheid (inclusief correctiefactor van 50%) van de verstoorde bodemlaag tot 1,5 m-mv aangehouden van 2 m/d bij een zandige bodem en gemiddeld 0,3 m/d bij een leemachtige bodem;
- de totale oppervlakte van het plangebied bedraagt circa 1,15 ha. De toekomstige inrichting van het plangebied is bekend. In tabel 4.1 is een overzicht opgenomen van het ruimtebeslag. Het verhard oppervlak bij de toekomstige inrichting bedraagt circa 6.880 m² (zie tabel 4.1). Het betreft hier een berekening op basis van de inrichtingsschets en een aanname van het percentage verhard oppervlak;
- dat door de infiltratie geen verspreiding van een eventuele bodemverontreiniging plaatsvindt. Hemelwater afkomstig van de bebouwing is schoon (uitloogbare materialen worden niet toegepast). Over het algemeen dient het hemelwater, afkomstig van wegen en parkeerplaatsen, door middel van een bodempassage te worden gezuiverd. Uitzondering hierop vormen de wegen waarbij geen vervuiling verwacht wordt. Voor deze wegen is geen bodempassage nodig.

Uit informatie van de gemeente Weert (e-mail de heer P. Smeets, d.d. 21-1-2011) is gebleken dat ter plaatse van het plangebied rekening moet worden gehouden met de volgende uitgangspunten:

- er zijn geen mogelijkheden om het water bovengronds te bergen. Het groen bij de speelvoorziening, is en blijft speelvoorziening. Het groen rondom het appartementencomplex is nog niet bekend, maar is niet bedoeld voor infiltratie;
- de gemeente is geen voorstander van infiltratiesystemen met waterpasserende/waterdoorlatende verharding (zoals Aquaflow);
- het toepassen van infiltratiekratten heeft ook niet de voorkeur van de gemeente;
- het toepassen van IT-riolering in combinatie met lava heeft de voorkeur.

5.3 Inventarisatie toe te passen technieken

5.3.1 Algemeen

Voor het afkoppelen en infiltreren van regenwater wordt in het algemeen onderscheid gemaakt in een viertal verschillende methodieken:

1. oppervlakte infiltratie;
2. doorlatende en bergende verharding;
3. ondergrondse infiltratie;
4. vertraagd afvoeren naar oppervlaktewater.

Uit de uitgangspunten van de gemeente blijkt dat oppervlakte infiltratie niet mogelijk is en dat doorlatende en bergende verharding niet de voorkeur verdient. Daarom is voor het plangebied enkel ondergrondse infiltratie van toepassing en als dit niet mogelijk is, het eventueel bergen van hemelwater en vertraagd afvoeren naar oppervlaktewater. Echter uit de inventarisatie is gebleken dat er geen oppervlaktewater in de directe omgeving aanwezig is waardoor deze methodiek ook niet van toepassing is.

Geconcludeerd kan worden dat voor het plangebied enkel ondergrondse infiltratie van toepassing is bij voorkeur met een IT-riool.

5.3.2 Ondergrondse infiltratie

Voor ondergrondse infiltratie zijn de volgende technieken beschikbaar:

- infiltratie-elementen;
- infiltratieriool;
- infiltratieput;
- diepte infiltratie.

De gemeente Weert is geen voorstander van het gebruik van infiltratie-elementen (kratten, grindkoffers, etc), aangezien deze slecht te onderhouden zijn. In de verdere uitwerking wordt deze techniek dan ook achterwege gelaten. Een infiltratieput is, gezien de omvang van het te infiltreren hemelwater, niet haalbaar. Bij diepte infiltratie wordt regenwater via infiltratiebronnen (putten met pompen) in een diep gelegen watervoerend pakket gebracht. Bij droogte kan het water weer onttrokken worden. Er wordt om redenen van duurzaamheid en exploitatiekosten echter gestreefd naar een hemelwatersysteem, waarbij geen gebruik wordt gemaakt van pompen.

Ter plaatse van het plangebied wordt een nieuwe weg aangelegd naar de starterswoningen. Hieronder kan een IT-riool worden aangelegd. Daarnaast geldt dat er ook een grote parkeerplaats wordt aangelegd waaronder een IT-riool kan worden aangelegd.

5.3.3 Mogelijkheden voor ondergrondse infiltratie

Voordat een ondergronds infiltratiesysteem wordt uitgewerkt, moet eerst bekeken worden aan de hand van de bodemopbouw en waterhuishouding, of dit binnen het plangebied mogelijk is.

De gemiddelde maaiveldhoogte bedraagt 33,75 m+NAP en de gemiddelde grondwaterstand bedraagt op basis van de meting van 17 januari 2011 circa 31,15 m+NAP overeenkomend met 2,6 m-mv. De grondwaterstand is voldoende diep voor het aanleggen van een IT-riool.

Wenselijk is om het IT-riool boven de gemiddeld hoogste grondwaterstand aan te leggen. Deze bedraagt op basis van kenmerken in het bodemprofiel 31,95 m+NAP overeenkomend met 1,8 m-mv. Dit is op zich ook voldoende diep om een IT-riool aan te leggen. Een riool dient normaal een minimale gronddekking te hebben van 1,2 meter. Een IT-riool met een diameter van 600 mm kan dan worden aangelegd.

Ten aanzien van de doorlatendheid van de bodem geldt dat rekening wordt gehouden met een doorlatendheid van 0,3 m/d (gemiddelde van de leemachtige bodem tot 1,5 m-mv en de doorlatendheid van de laag tot 2,5 m-mv). Deze doorlatendheid kan als slecht worden beschouwd.

Geconcludeerd kan worden dat de aanleg van een IT-riool technisch mogelijk is.

5.4 Uitwerking techniek

Uit paragraaf 5.3.3 blijkt dat binnen het plangebied een IT-riool technisch mogelijk is. Aangezien de toekomstige inrichting van het gebied nog niet definitief bekend is tot besteksontwerpniveau, is het IT-riool globaal gedimensioneerd om een idee te krijgen van het ruimtebeslag en berging.

In bijlage 7 is een berekening opgenomen indien wordt uitgegaan van een IT-riool met een diameter van 600 mm. Uit tabel 4.1 blijkt dat in totaal een verhard oppervlak van 6.880 moet worden afgekoppeld. Het beleid van het waterschap is dat bij infiltratievoorziening zonder overloop deze op een bui van T=100 moet worden gedimensioneerd. Er zijn in het plangebied geen mogelijkheden om, naast een overstort op het DWA-stelsel, een overloop te creëren naar bijvoorbeeld oppervlaktewater.

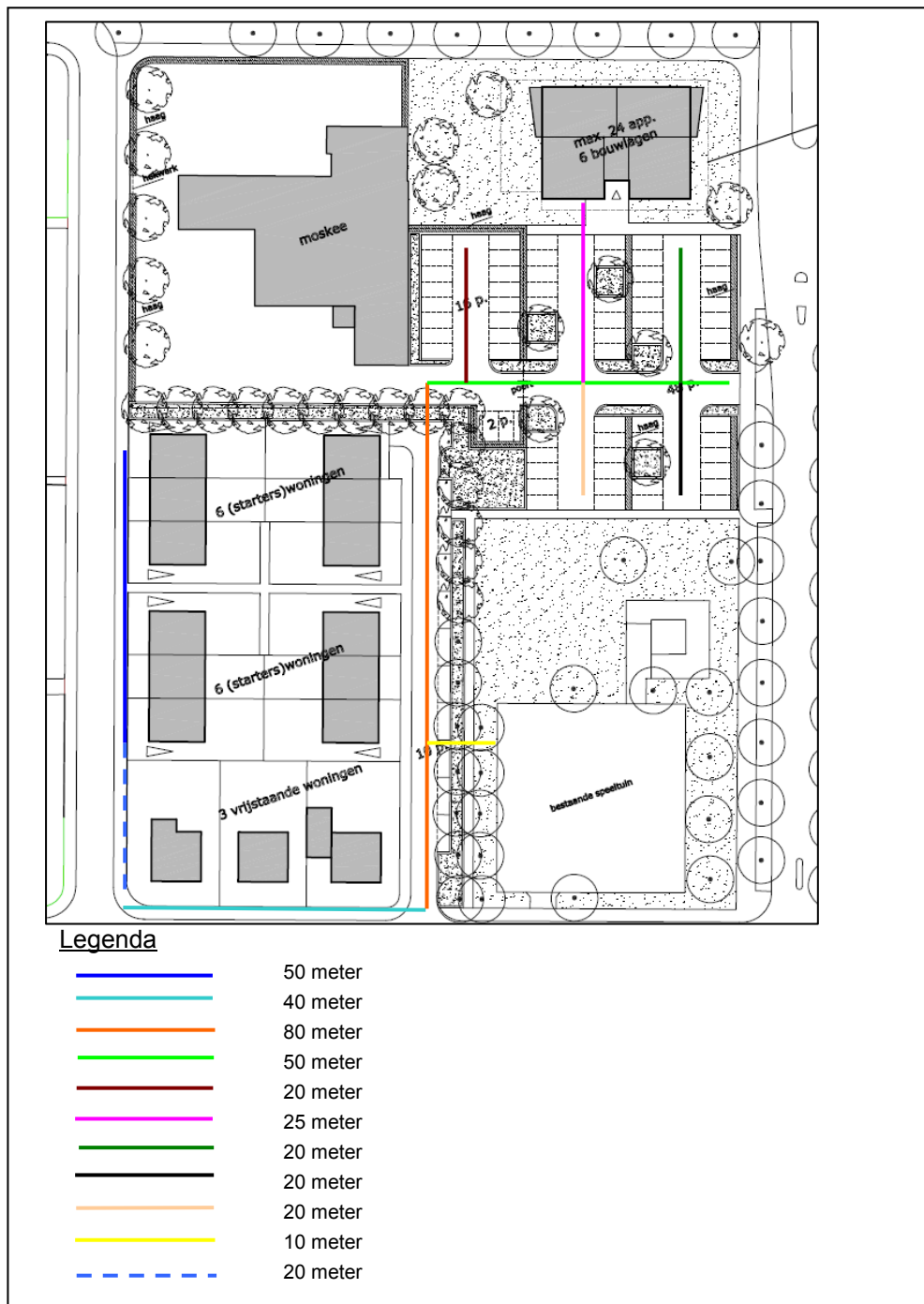
Uit de berekeningen blijkt dat bij een bui T=100, een lengte van 340 meter moet worden aangelegd. Bij deze lengte bedraagt de ledigingstijd 24 uur hetgeen ook voldoet aan de eisen van het waterschap.

In figuur 5.1 is een globaal ontwerp opgenomen van het HWA-stelsel met daarbij de lengtes van de verschillende strengen. Dit systeem is zo ontworpen dat het stelsel zoveel mogelijk in openbare gebieden is gelegen die in de toekomst ook nog toegankelijk zijn en waar geen overlast kan worden verwacht van wortelende bomen. Indien dit systeem wordt aangelegd, bedraagt de totale lengte circa 355 meter. Hierbij is het verbindingstuk tussen de 2 leidingen bij de starterswoningen en vrijstaande woningen (gestippelde lijn) meegerekend. De voorkeur wordt gegeven om er één totaal HWA-systeem aan te leggen zodat er ook maar één overstort op het DWA-stelsel moet worden aangelegd.

Met dit systeem kan een bui van T=100 worden geborgen. Mogelijk kan ook nog het gebedshuis worden afgekoppeld door de steng ter hoogte van de starterswoningen in noordelijke richting door te trekken langs de Charitasstraat. Eventuele risico's bij een bui van T=100 zijn niet van toepassing omdat deze geheel geborgen kan worden.

Als er nog intensievere buien voorkomen en het HWA-stelsel staat vol, komt er water op straat te staan en blijft het water tussen de trottoirbanden staan.

Eventueel zou een overloop gemaakt kunnen worden naar de grote groenzone gelegen langs de Franciscuslaan, waar een soort groene buffer tussen de bomen kan worden aangelegd (zie foto 3 en 4 bijlage 1).



Figuur 5.1: Ontwerp HWA-systeem

5.5 Bronmaatregelen, beheer en onderhoud

Binnen het plangebied dient rekening gehouden te worden met de volgende bronmaatregelen:

- om hemelwater afkomstig van daken ook daadwerkelijk schoon te houden, wordt bij de bouw rekening gehouden met het gebruik van niet-uitlogbare materialen, zoals aangegeven in DuBo;
- voor gladheidsbestrijding ter plaatse van de wegen wordt vrijwel geen strooizout gebruikt;
- ter plaatse van erfverhardingen moet zo beperkt mogelijk gebruik worden gemaakt van bestrijdingsmiddelen voor onkruidbestrijding. Indien hiervan gebruik wordt gemaakt, wordt geadviseerd niet-chemische onkruidbestrijdingsmiddelen te gebruiken. Verder dient rekening te worden gehouden dat het wassen van auto's op straat dient te worden voorkomen;
- ter voorkoming van het dichtslibben van het hemelwatersysteem wordt vuilverwijdering toegepast in de vorm van blad- en zandvangens en het, indien van toepassing, gebruik van kolken waarin zand en overig vuil wordt opgevangen.

Voor het beheer en onderhoud dient, afhankelijk van de toe te passen voorziening, rekening te worden gehouden met de onderstaande aspecten:

- algemeen geldt dat het wenselijk is verstopping van de voorzieningen te voorkomen, ter plaatse van de regenpijpen bladvangens te plaatsen en op een centraal punt een zandvanger te plaatsen. Dit voorkomt onnodige vervuiling van de voorzieningen door bladeren en zand;
- ter plaatse van een ondergrondse voorziening kan een inspectieopening worden aangebracht, afgewerkt met een straatpot. Door deze opening kan visuele inspectie van de infiltratievoorziening plaatsvinden. Reinigen van het infiltratie-riool is mogelijk met behulp van een hogedrukspuit en een vacuümwagen die de verontreinigingen opzuigt;
- binnen het plangebied dienen grof vuil en slib- en zandafzettingen regelmatig te worden verwijderd.

5.6 Communicatie

Bij het afkoppelen van hemelwater kunnen een aantal beperkingen in het gebruik van de ruimte op de kavel niet worden voorkomen. Dit ter voorkoming van diffuse verontreiniging van het grondwater, bijvoorbeeld als gevolg van het wassen van auto's op straat en het gebruik van chemische onkruidbestrijdingsmiddelen en/of wegzout. De beperkingen van het gebruik van de ruimte van de kavel dienen in een zo vroeg mogelijk stadium met de nieuwe eigenaren te worden besproken. De initiatiefnemer moet hier met de toekomstige gebruikers en de gemeente onderling afspraken over maken. Deze afspraken moeten worden opgenomen in de bestemmingsplanprocedure en in het koopcontract.

5.7 Onzekerheden en aanbevelingen

Opgemerkt wordt dat bij het ontwerp uit is gegaan van een GHG die geschat is in het veld. Het kan zijn dat deze GHG vroeger voor kwam maar dat deze sinds lange tijd niet meer aanwezig is. Om de daadwerkelijke huidige GHG te bepalen wordt voorgesteld een grondwateranalyse te maken van de aanwezige dataloggers in de peilbuizen van het plangebied voordat het daadwerkelijk ontwerp van het HWA-systeem wordt gemaakt.

Ook kunnen grondwaterstandsgegevens van aanwezige peilbuizen of gegevens van dataloggers uit de directe omgeving gebruikt worden om meer inzicht te krijgen in de GHG en grondwaterstand.

Indien de GHG een stuk lager is dan in het veld is geschat kunnen ook grotere diameters van het IT-riool te worden gehanteerd zodat er ook met minder lengte kan volstaan.

Bijlage 1

Foto's terreininspectie

Foto 1



Foto 2



Foto 3



Foto 4



Foto 5



Foto 6



Foto 7



Foto 8



Foto 9



Foto 10



Foto 11



Foto 12



Foto 13



Foto 14



Foto 15

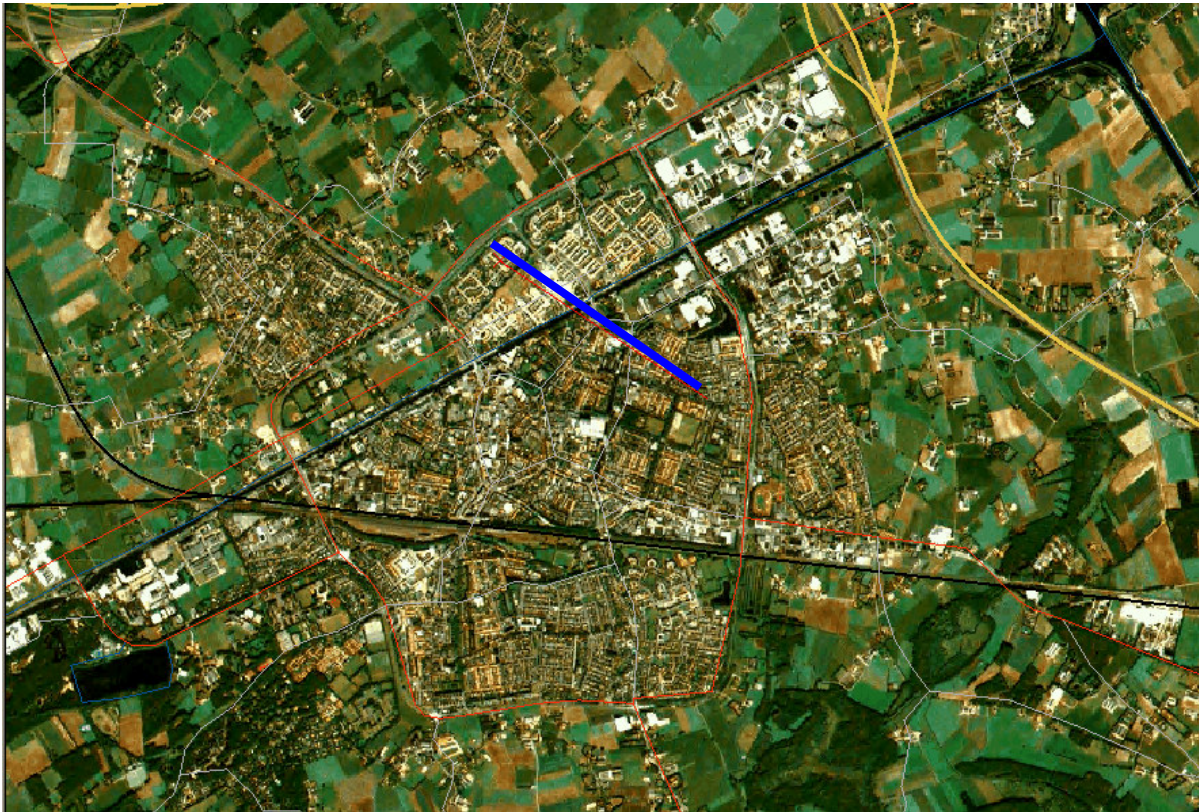


Foto 16

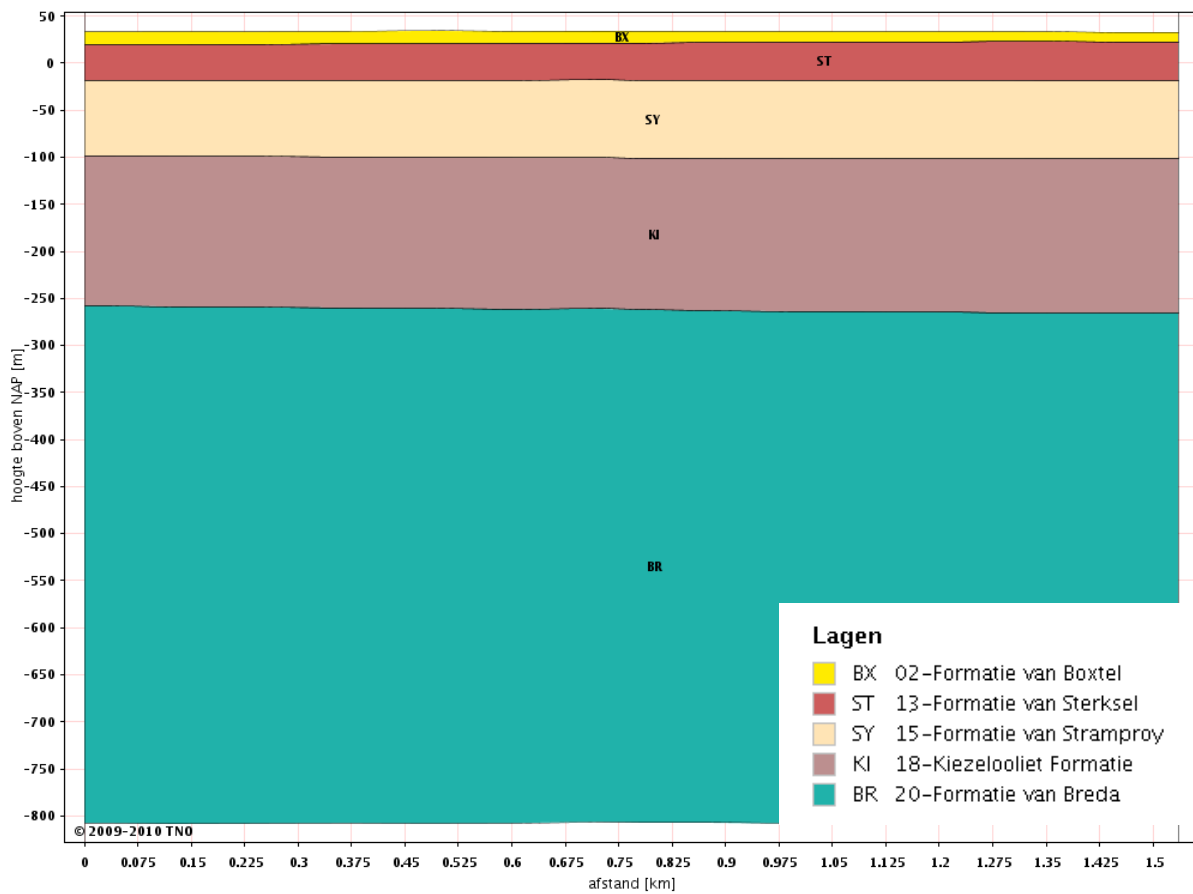


Bijlage 2

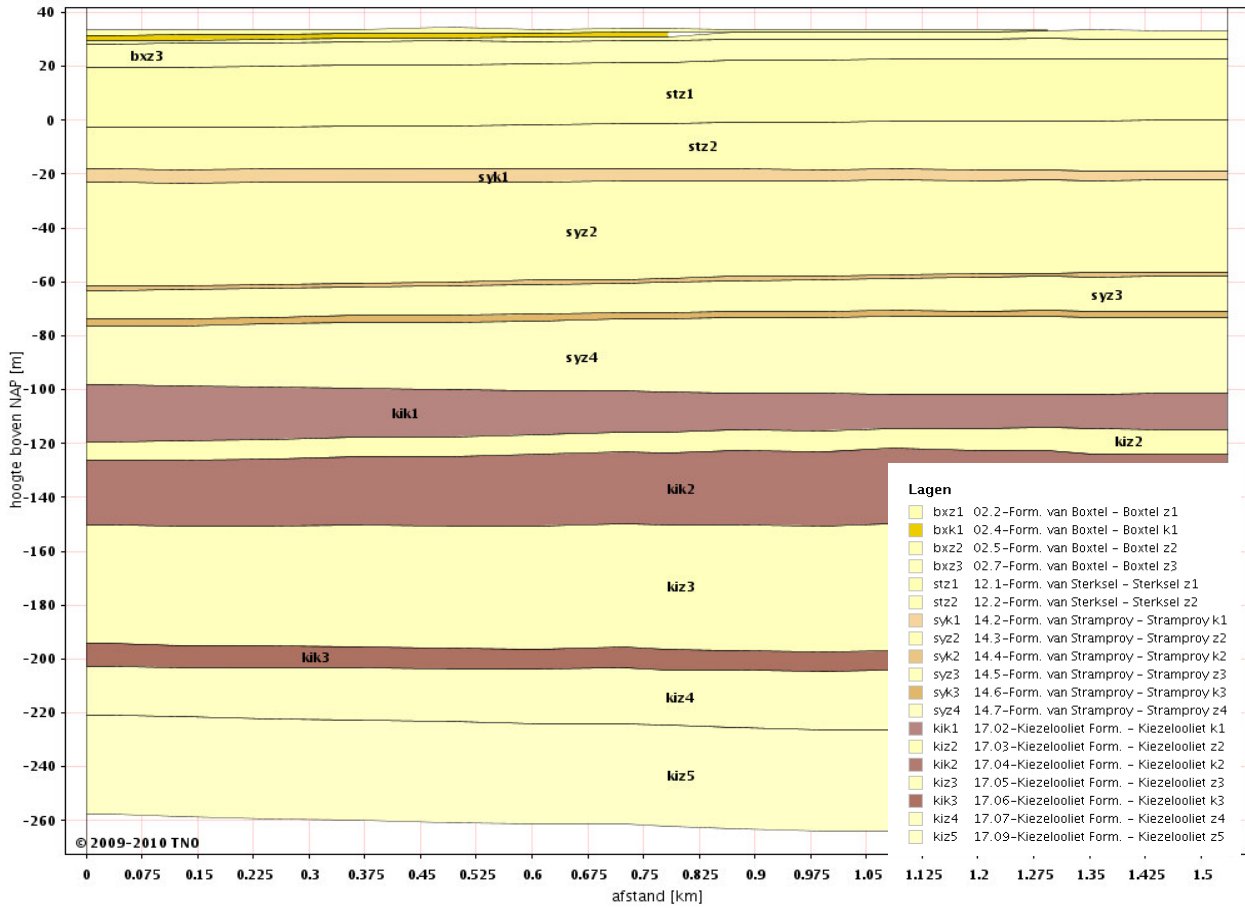
Gegevens REGIS



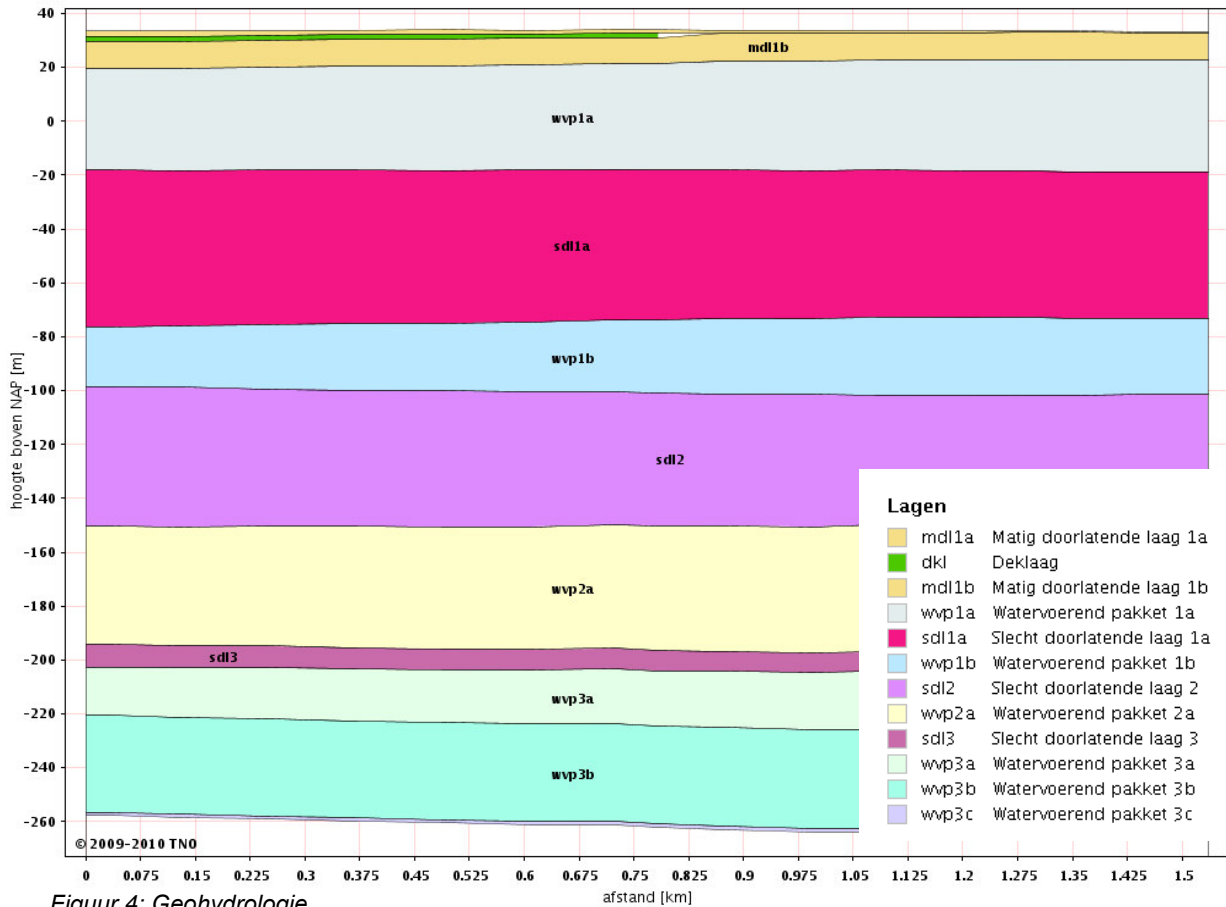
Figuur 1: Situering dwarsprofiel



Figuur 2: Geologie



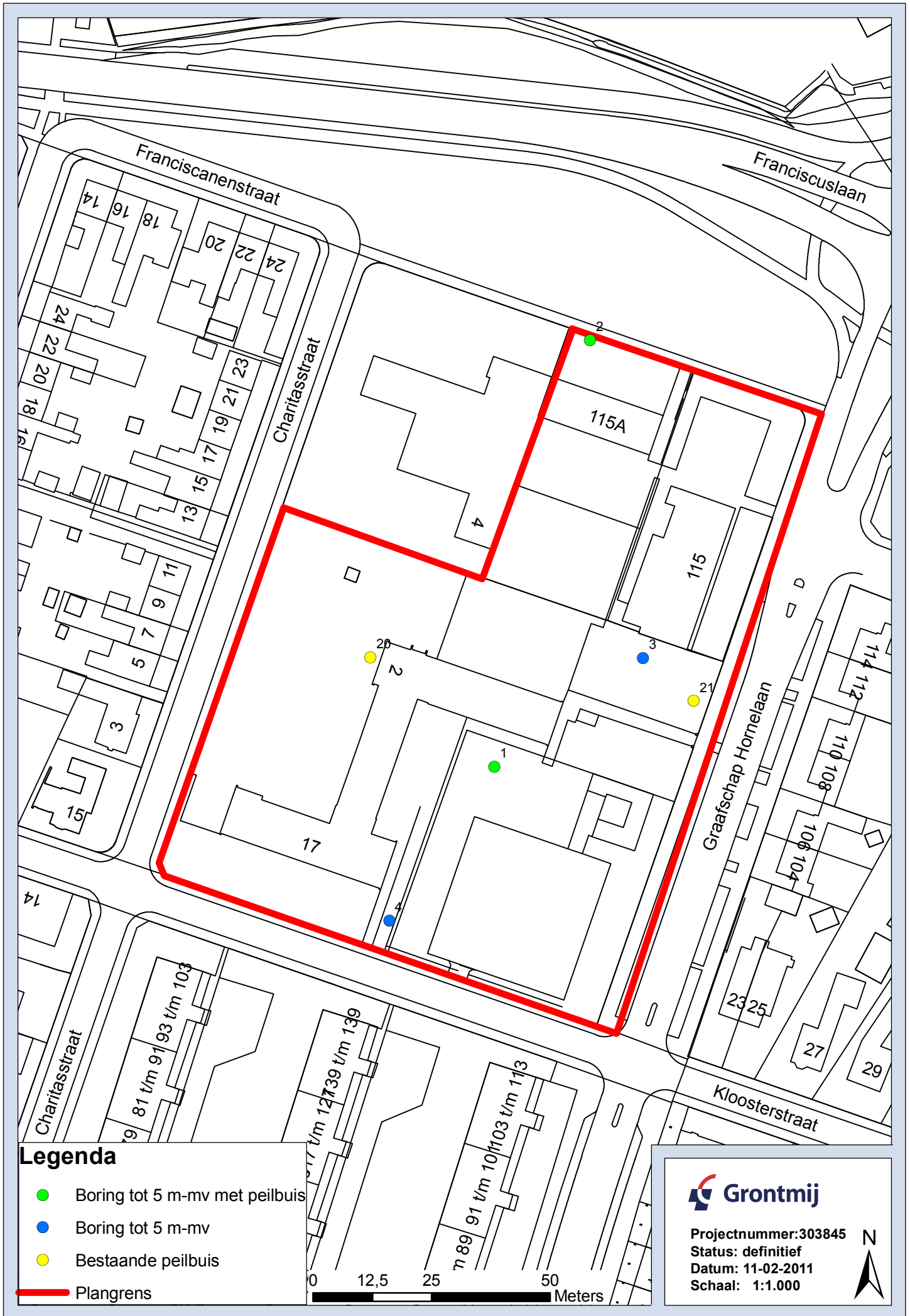
Figuur 3: Hydrogeologie



Figuur 4: Geohydrologie

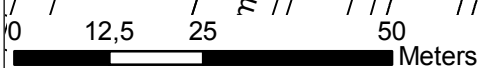
Bijlage 3

Situering boringen en bestaande peilbuizen



Legenda

- Boring tot 5 m-mv met peilbuis
- Boring tot 5 m-mv
- Bestaande peilbuis
- ▬ Plangrens



Projectnummer: 303845
 Status: definitief
 Datum: 11-02-2011
 Schaal: 1:1.000



Bijlage 4

Resultaten infiltratiemetingen

Infiltratieformulier

Ordernummer	:	303845
Projectnaam	:	Kloosterstraat te Weert
Projectleider	:	R. Wijnhoven
Karteerder	:	Grontmij Terreinonderzoek
Datum	:	11-1-2011

Boringnummer	1	Boringnummer	2
Diameter boor (cm)	10	Diameter boor (cm)	10
Infiltratietraject (m -mv)	0,5-1,5	Infiltratietraject (m -mv)	1,50-2,50
Hoogte aflezing (cm t.o.v. mv)	5	Hoogte aflezing (cm t.o.v. mv)	0
Einddiepte boring (m -mv)	1,5	Einddiepte boring (m -mv)	2,5

	Meting 1	Meting 2	Meting 3		Meting 1	Meting 2	Meting 3
Tijd	Aflezing (mm)	Aflezing (mm)	Aflezing (mm)	Tijd	Aflezing (mm)	Aflezing (mm)	Aflezing (mm)
0,0	560	400	460	0,0	1680	1530	1503
0,5	721	620	604	0,5	1735	1580	1530
1,0	832	723	708	1,0	1760	1610	1543
1,5	912	845	796	1,5	1790	1640	1550
2,0	977	901	868	2,0	1800	1662	1556
2,5	1028	967	928	2,5	1815	1677	1560
3,0	1072	1014	984	3,0	1830	1692	1564
3,5	1105	1064	1023	3,5	1840	1698	1568
4,0	1136	1097	1060	4,0	1845	1705	1574
4,5	1161	1130	1088	4,5	1853	1710	1576
5,0	1190	1155	1123	5,0	1860	1714	1580
6,0	1228	1208	1169	6,0	1870	1720	1585
7,0	1255	1246	1210	7,0	1875	1728	1596
8,0	1274	1275	1242	8,0	1883	1736	1606
9,0	1291	1294	1267	9,0	1887	1743	1615
10,0	1306	1311	1289	10,0	1895	1750	1630

Opmerkingen:	Opmerkingen: Slechte infiltratie, lemig zand
---------------------	--

Infiltratieformulier

Ordernummer	:	303845						
Projectnaam	:	Kloosterstraat te Weert						
Projectleider	:	R. Wijnhoven						
Karteerder	:	Grontmij Terreinonderzoek						
Datum	:	11-1-2011						
Boringnummer		3			Boringnummer		4	
Diameter boor (cm)		10			Diameter boor (cm)		10	
Infiltratietraject (m -mv)		1,00-1,50			Infiltratietraject (m -mv)		1,50-2,50	
Hoogte aflezing (cm t.o.v. mv)		13			Hoogte aflezing (cm t.o.v. mv)		0	
Einddiepte boring (m -mv)		1,5			Einddiepte boring (m -mv)		2,5	
	Meting 1	Meting 2	Meting 3		Meting 1	Meting 2	Meting 3	
Tijd	Aflezing (mm)	Aflezing (mm)	Aflezing (mm)	Tijd	Aflezing (mm)	Aflezing (mm)	Aflezing (mm)	
0,0	980	1120	1150	0,0	1477	1470	1465	
0,5	1014	1125	1157	0,5	1486	1481	1474	
1,0	1042	1132	1161	1,0	1502	1490	1481	
1,5	1062	1138	1166	1,5	1517	1501	1490	
2,0	1077	1144	1171	2,0	1530	1508	1498	
2,5	1093	1150	1175	2,5	1542	1518	1505	
3,0	1106	1156	1179	3,0	1553	1526	1510	
3,5	1117	1161	1183	3,5	1562	1535	1517	
4,0	1130	1167	1186	4,0	1570	1543	1525	
4,5	1139	1172	1190	4,5	1578	1551	1530	
5,0	1148	1177	1193	5,0	1585	1560	1535	
6,0	1165	1184	1201	6,0	1600	1572	1548	
7,0	1182	1193	1207	7,0	1614	1583	1560	
8,0	1190	1202	1214	8,0	1628	1593	1567	
9,0	1200	1209	1220	9,0	1635	1602	1576	
10,0	1207	1215	1226	10,0	1646	1612	1584	
Opmerkingen:				Opmerkingen: Slechte infiltratie, leemig zand				

Geohydrologisch Kloosterstraat Weert

projectnummer: 303845

boring 1
 straal boorgat 5 cm
 maaiveld 33,82 m +NAP
 infiltratietraject 0,50-1,50 m-mv
 hoogte aflezing 5 cm t.o.v. maaiveld

meting	K-waarden (m/dag)
1	3,44
2	4,01
3	4,06

Opmerking

boring 1 (1e keer)

tijdstap	tijd (sec)	h. peilbuis (cm)	infiltratie(cm)	infiltratievers. (cm)	K (cm/uur)	gem K (cm/uur)	K (m/dag)
1	0	94	1,98452731	-	-		
2	30	77,9	1,90525605	0,079271265	54,69717257		
3	60	66,8	1,84073323	0,064522814	44,52074175		
4	90	58,8	1,78746047	0,05327276	36,75820446		
5	120	52,3	1,73878056	0,048679916	33,58914206		
6	150	47,2	1,69635639	0,04242417	29,27267713		
7	180	42,8	1,6560982	0,040258187	27,77814884		
8	210	39,5	1,62324929	0,032848912	22,66574901		
9	240	36,4	1,5899496	0,033299689	22,97678546		
10	270	33,9	1,56110138	0,028848218	19,9052702		
11	300	31	1,52504481	0,036056577	24,87903786		
12	360	27,2	1,47275645	0,052288358	18,03948341		
13	420	24,5	1,43136376	0,041392685	14,28047638		
14	480	22,6	1,39967372	0,031690043	10,93306472		
15	540	20,9	1,36921586	0,030457864	10,5079631		
16	600	19,4	1,34044411	0,028771743	9,926251187	14,34656547	3,443176

boring 1 (2e keer)

tijdstap	tijd (sec)	h. peilbuis (cm)	infiltratie(cm)	infiltratievers. (cm)	K (cm/uur)	gem K (cm/uur)	K (m/dag)
1	0	110	2,05115252	-	-		
2	30	88	1,95664858	0,094503943	65,20772084		
3	60	77,7	1,90417437	0,052474211	36,20720554		
4	90	65,5	1,83250891	0,071665456	49,44916435		
5	120	59,9	1,79518459	0,037324323	25,75378289		
6	150	53,3	1,7466342	0,048550391	33,49976961		
7	180	48,6	1,7084209	0,038213299	26,36717617		
8	210	43,6	1,66370093	0,044719975	30,85678257		
9	240	40,3	1,63144377	0,032257156	22,2574379		
10	270	37	1,5965971	0,034846673	24,04420464		
11	300	34,5	1,56820172	0,028395372	19,59280638		
12	360	29,2	1,50105926	0,067142462	23,16414934		
13	420	25,4	1,4456042	0,055455059	19,13199534		
14	480	22,5	1,39794001	0,047664195	16,44414714		
15	540	20,6	1,36361198	0,034328029	11,84316993		
16	600	18,9	1,33041377	0,033198207	11,45338126	16,69695385	4,007269

boring 1 (3e keer)

tijdstap	tijd (sec)	h. peilbuis (cm)	infiltratie(cm)	infiltratievers. (cm)	K (cm/uur)	gem K (cm/uur)	K (m/dag)
1	0	104	2,02734961	-	-		
2	30	89,6	1,96425963	0,063089978	43,53208453		
3	60	79,2	1,91222206	0,052037574	35,90592583		
4	90	70,4	1,86272753	0,049494528	34,15122447		
5	120	63,2	1,81756537	0,045162159	31,16188954		
6	150	57,2	1,77597433	0,041591038	28,69781652		
7	180	51,6	1,73319727	0,042777066	29,51617556		
8	210	47,7	1,70070372	0,032493548	22,42054809		
9	240	44	1,66745295	0,033250764	22,94302734		
10	270	41,2	1,64048144	0,026971516	18,61034598		
11	300	37,7	1,60422605	0,036255384	25,01621488		
12	360	33,1	1,55145	0,052776055	18,20773901		
13	420	29	1,49831055	0,053139444	18,33310824		
14	480	25,8	1,45178644	0,046524118	16,0508208		
15	540	23,3	1,41161971	0,04016673	13,8575217		
16	600	21,1	1,372912	0,038707703	13,35415753	16,93610462	4,064665

Geohydrologisch Kloosterstraat Weert

projectnummer: 303845

boring 2
 straal boorgat 5 cm
 maaiveld 33,59 m +NAP
 infiltratietraject 1,50-2,50 m-mv
 hoogte aflezing 0 cm t.o.v. maaiveld

meting	K-waarden (m/dag)
1	0,46
2	0,34
3	0,36

Opmerking

boring 2 (1e keer)

tijdstap	tijd (sec)	h. peilbuis (cm)	infiltratie(cm)	infiltratievers. (cm)	K (cm/uur)	gem K (cm/uur)	K (m/dag)
1	0	82	1,92685671	-	-		
2	30	76,5	1,89762709	0,029229618	20,16843618		
3	60	74	1,88366144	0,013965656	9,636302734		
4	90	71	1,86628734	0,017374096	11,98812629		
5	120	70	1,86033801	0,005949333	4,105039434		
6	150	68,5	1,85125835	0,009079658	6,264963918		
7	180	67	1,8419848	0,009273544	6,398745449		
8	210	66	1,83569057	0,006294233	4,343020837		
9	240	65,5	1,83250891	0,003181659	2,195344562		
10	270	64,7	1,82736927	0,00513964	3,54635136		
11	300	64	1,82282165	0,004547628	3,137863148		
12	360	63	1,8162413	0,006580345	2,270219132		
13	420	62,5	1,81291336	0,003327943	1,148140455		
14	480	61,7	1,80753503	0,005378329	1,855523358		
15	540	61,3	1,80482068	0,002714349	0,936450525		
16	600	60,5	1,79934055	0,005480129	1,890644597	1,907180887	0,457723

boring 2 (2e keer)

tijdstap	tijd (sec)	h. peilbuis (cm)	infiltratie(cm)	infiltratievers. (cm)	K (cm/uur)	gem K (cm/uur)	K (m/dag)
1	0	97	1,99782308	-	-		
2	30	92	1,97543181	0,022391272	15,44997784		
3	60	89	1,96142109	0,014010714	9,667392966		
4	90	86	1,94694327	0,014477823	9,989698124		
5	120	83,8	1,9360108	0,010932475	7,543407738		
6	150	82,3	1,92839585	0,007614943	5,254310986		
7	180	80,8	1,920645	0,007750851	5,348087086		
8	210	80,2	1,91750551	0,003139492	2,166249379		
9	240	79,5	1,91381385	0,003691657	2,547243446		
10	270	79	1,91115761	0,002656244	1,832808114		
11	300	78,6	1,90902085	0,002136755	1,474360625		
12	360	78	1,90579588	0,003224974	1,112615976		
13	420	77,2	1,90145832	0,004337559	1,496457845		
14	480	76,4	1,897077	0,004381318	1,511554774		
15	540	75,7	1,89320675	0,00387025	1,335236302		
16	600	75	1,8893017	0,003905051	1,347242441	1,409448618	0,338268

boring 2 (3e keer)

tijdstap	tijd (sec)	h. peilbuis (cm)	infiltratie(cm)	infiltratievers. (cm)	K (cm/uur)	gem K (cm/uur)	K (m/dag)
1	0	99,7	2,0094509	-	-		
2	30	97	1,99782308	0,011627815	8,023192387		
3	60	95,7	1,99211149	0,005711593	3,940999142		
4	90	95	1,98900462	0,003106872	2,143741741		
5	120	94,4	1,98632378	0,002680839	1,849778667		
6	150	94	1,98452731	0,001796464	1,239559958		
7	180	93,6	1,98272339	0,001803926	1,244708716		
8	210	93,2	1,98091194	0,00181145	1,249900425		
9	240	92,6	1,97818052	0,002731421	1,884680379		
10	270	92,4	1,97726621	0,000914305	0,630870112		
11	300	92	1,97543181	0,001834404	1,265738703		
12	360	91,5	1,97312785	0,002303955	0,794864444		
13	420	90,4	1,96801571	0,00511214	1,763688164		
14	480	89,4	1,96331551	0,004700203	1,6215699		
15	540	88,5	1,95904139	0,004274119	1,474571077		
16	600	87	1,95182304	0,007218357	2,490333167	1,515555193	0,363733

Geohydrologisch Kloosterstraat Weert

projectnummer: 303845

boring 3
 straal boorgat 5 cm
 maaiveld 33,76 m +NAP
 infiltratietraject 1,00-1,50 m-mv
 hoogte aflezing 13 cm t.o.v. maaiveld

meting	K-waarden (m/dag)
1	1,30
2	0,86
3	0,75

Opmerking

boring 3 (1e keer)

tijdstep	tijd (sec)	h. peilbuis (cm)	infiltratie(cm)	infiltratievers. (cm)	K (cm/uur)	gem K (cm/uur)	K (m/dag)
1	0	52	1,7363965	-	-		
2	30	48,6	1,7084209	0,027975602	19,30316548		
3	60	45,8	1,68394713	0,024473769	16,88690087		
4	90	43,8	1,66558099	0,01836614	12,67263642		
5	120	42,3	1,65127801	0,014302977	9,869054144		
6	150	40,7	1,63548375	0,015794267	10,89804436		
7	180	39,4	1,62221402	0,013269724	9,156109456		
8	210	38,3	1,61066016	0,01155386	7,972163315		
9	240	37	1,5965971	0,014063067	9,70351655		
10	270	36,1	1,5865873	0,010009791	6,906755759		
11	300	35,2	1,57634135	0,010245954	7,069708582		
12	360	33,5	1,5663025	0,020038849	6,913403056		
13	420	31,8	1,53529412	0,021008381	7,24789135		
14	480	31	1,52504481	0,010249313	3,536012987		
15	540	30	1,51188336	0,013161446	4,54069889		
16	600	29,3	1,50242712	0,009456241	3,262403143	5,414773599	1,299546

boring 3 (2e keer)

tijdstep	tijd (sec)	h. peilbuis (cm)	infiltratie(cm)	infiltratievers. (cm)	K (cm/uur)	gem K (cm/uur)	K (m/dag)
1	0	38	1,60745502	-	-		
2	30	37,5	1,60205999	0,005395032	3,722572002		
3	60	36,8	1,59439255	0,007667441	5,290534257		
4	90	36,2	1,58771097	0,006681585	4,610293896		
5	120	35,6	1,58092498	0,006785989	4,682332647		
6	150	35	1,57403127	0,006893708	4,756658484		
7	180	34,4	1,56702637	0,007004902	4,833382082		
8	210	33,9	1,56110138	0,005924983	4,088237932		
9	240	33,3	1,55388303	0,007218357	4,980666334		
10	270	32,8	1,54777471	0,006108321	4,214741667		
11	300	32,3	1,54157924	0,006195461	4,274868394		
12	360	31,6	1,53275438	0,008824865	3,044578409		
13	420	30,7	1,52113808	0,011616295	4,007621875		
14	480	29,8	1,50920252	0,011935561	4,117768674		
15	540	29,1	1,49968708	0,00951544	3,282826701		
16	600	28,5	1,49136169	0,008325389	2,872259131	3,594976637	0,862794

boring 3 (3e keer)

tijdstep	tijd (sec)	h. peilbuis (cm)	infiltratie(cm)	infiltratievers. (cm)	K (cm/uur)	gem K (cm/uur)	K (m/dag)
1	0	35	1,57403127	-	-		
2	30	34,3	1,56584782	0,008183449	5,646579847		
3	60	33,9	1,56110138	0,004746435	3,275040167		
4	90	33,4	1,55509445	0,006006935	4,144785199		
5	120	32,9	1,54900326	0,006091187	4,202918721		
6	150	32,5	1,54406804	0,004935218	3,405300196		
7	180	32,1	1,5390761	0,004991946	3,444442435		
8	210	31,7	1,53402611	0,005049993	3,484494988		
9	240	31,4	1,5301997	0,003826408	2,640221419		
10	270	31	1,52504481	0,005154891	3,556874905		
11	300	30,7	1,52113808	0,003906723	2,6956391		
12	360	29,9	1,51054501	0,010593073	3,654610357		
13	420	29,3	1,50242712	0,00811789	2,800672127		
14	480	28,6	1,49276039	0,009666731	3,33502218		
15	540	28	1,48429984	0,00846055	2,91888964		
16	600	27,4	1,47567119	0,008628651	2,976884603	3,135389318	0,752493

Geohydrologisch Kloosterstraat Weert

projectnummer: 303845

boring 4
 straal boorgat 5 cm
 maaiveld 33,95 m +NAP
 infiltratietraject 1,50-2,50 m-mv
 hoogte aflezing 0 cm t.o.v. maaiveld

meting	K-waarden (m/dag)
1	0,50
2	0,44
3	0,36

Opmerking

boring 4 (1e keer)

tijdstap	tijd (sec)	h. peilbuis (cm)	infiltratie(cm)	infiltratievers. (cm)	K (cm/uur)	gem K (cm/uur)	K (m/dag)
1	0	102,3	2,02036128	-	-		
2	30	101,4	2,01661555	0,003745735	2,584557212		
3	60	99,8	2,00987563	0,006739914	4,650540553		
4	90	98,3	2,00346053	0,006415102	4,426420106		
5	120	97	1,99782308	0,005637451	3,889841441		
6	150	95,8	1,99255352	0,005269563	3,63599841		
7	180	94,7	1,98766626	0,004887253	3,372204505		
8	210	93,8	1,98362629	0,004039978	2,787584683		
9	240	93	1,98000337	0,003622916	2,499811723		
10	270	92,2	1,97634998	0,003653393	2,520840881		
11	300	91,5	1,97312785	0,003222125	2,223266528		
12	360	90	1,96614173	0,006986121	2,410211697		
13	420	88,6	1,95951838	0,006623356	2,285057739		
14	480	87,2	1,95279244	0,006725934	2,320447205		
15	540	86,5	1,94939001	0,003402436	1,173840558		
16	600	85,4	1,94398888	0,005401132	1,863390392	2,070833549	0,497

boring 4 (2e keer)

tijdstap	tijd (sec)	h. peilbuis (cm)	infiltratie(cm)	infiltratievers. (cm)	K (cm/uur)	gem K (cm/uur)	K (m/dag)
1	0	103	2,02325246	-	-		
2	30	101,9	2,0187005	0,004551961	3,140853068		
3	60	101	2,01494035	0,003760149	2,594502723		
4	90	99,9	2,01029996	0,004640393	3,201871276		
5	120	99,2	2,00732095	0,002979004	2,055512565		
6	150	98,2	2,00302947	0,004291482	2,961122835		
7	180	97,4	1,99956549	0,003463982	2,390147806		
8	210	96,5	1,99563519	0,003930294	2,711902604		
9	240	95,7	1,99211149	0,003523707	2,431357699		
10	270	94,9	1,98855896	0,003552531	2,451246327		
11	300	94	1,98452731	0,004031644	2,781834039		
12	360	92,8	1,9790929	0,005434413	1,874872383		
13	420	91,7	1,9740509	0,005041998	1,739489257		
14	480	90,7	1,96941591	0,00463499	1,599071701		
15	540	89,8	1,9652017	0,004214211	1,453902908		
16	600	88,8	1,96047078	0,004730923	1,632168605	1,81934084	0,436642

boring 4 (3e keer)

tijdstap	tijd (sec)	h. peilbuis (cm)	infiltratie(cm)	infiltratievers. (cm)	K (cm/uur)	gem K (cm/uur)	K (m/dag)
1	0	103,5	2,02530587	-	-		
2	30	102,6	2,02160272	0,003703149	2,555172973		
3	60	101,9	2,0187005	0,002902217	2,00252998		
4	90	101	2,01494035	0,003760149	2,594502723		
5	120	100,2	2,01157044	0,003369906	2,325235275		
6	150	99,5	2,00860017	0,002970272	2,049487566		
7	180	99	2,00646604	0,00213413	1,472549364		
8	210	98,3	2,00346053	0,00300551	2,073801996		
9	240	97,5	2	0,003460532	2,387767156		
10	270	97	1,99782308	0,002176919	1,502074285		
11	300	96,5	1,99563519	0,002187886	1,509641442		
12	360	95,2	1,98989456	0,005740631	1,980517653		
13	420	94	1,98452731	0,00536725	1,851701379		
14	480	93,3	1,98136551	0,003161804	1,090822472		
15	540	92,4	1,97726621	0,004099297	1,414257345		
16	600	91,6	1,97358962	0,003676589	1,268423205	1,518596653	0,364463

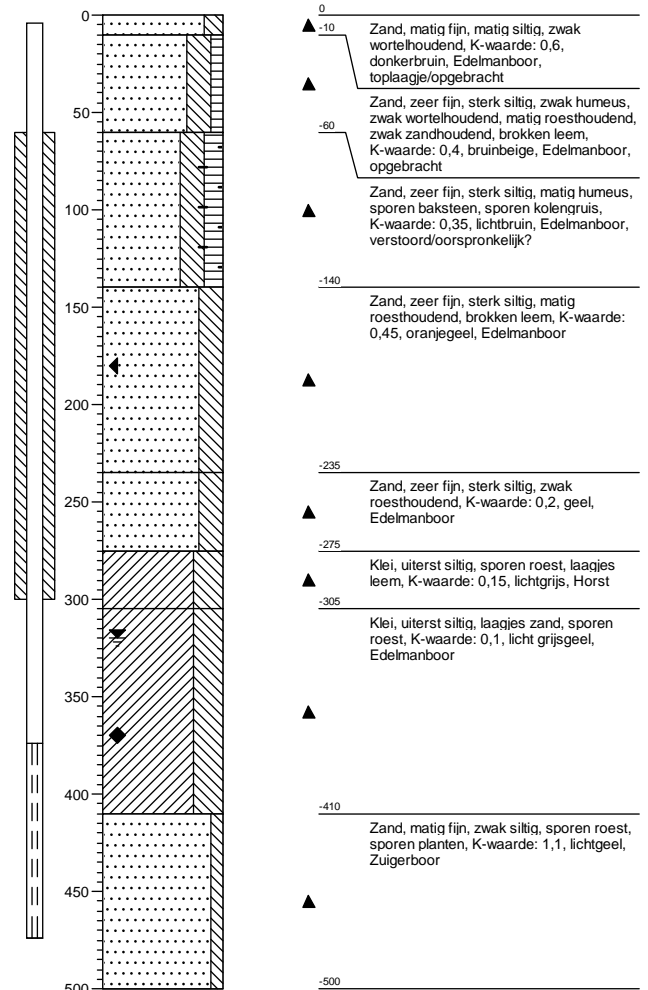
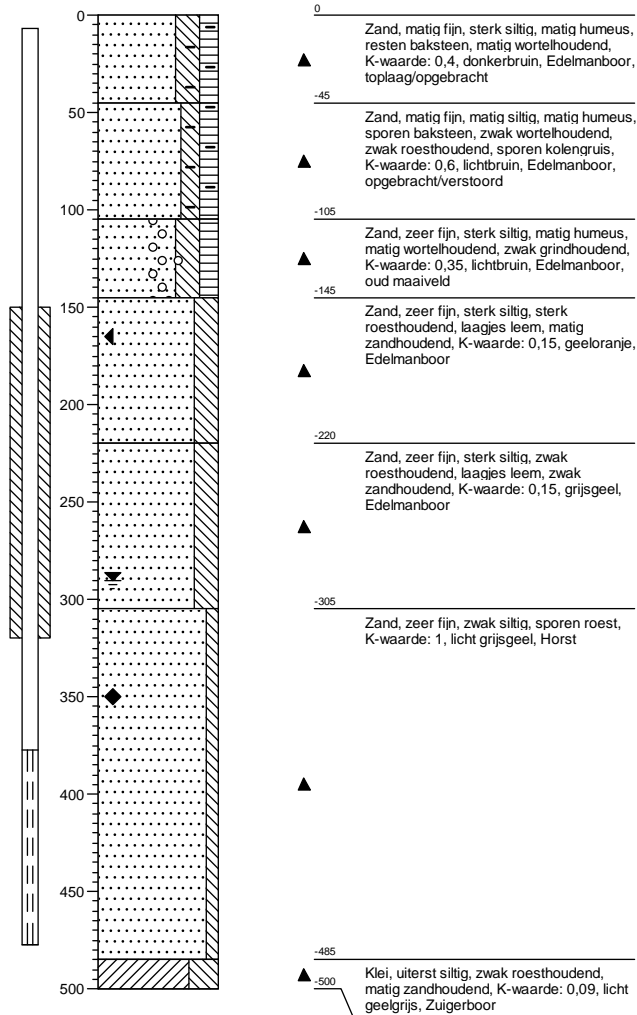
Bijlage 5

Boorprofielen

Projectnummer: 303845_1
 Projectnaam: kloosterstraat weert

boring: 01
 Boormeester: hans de peijper
 Datum: 11-01-2011

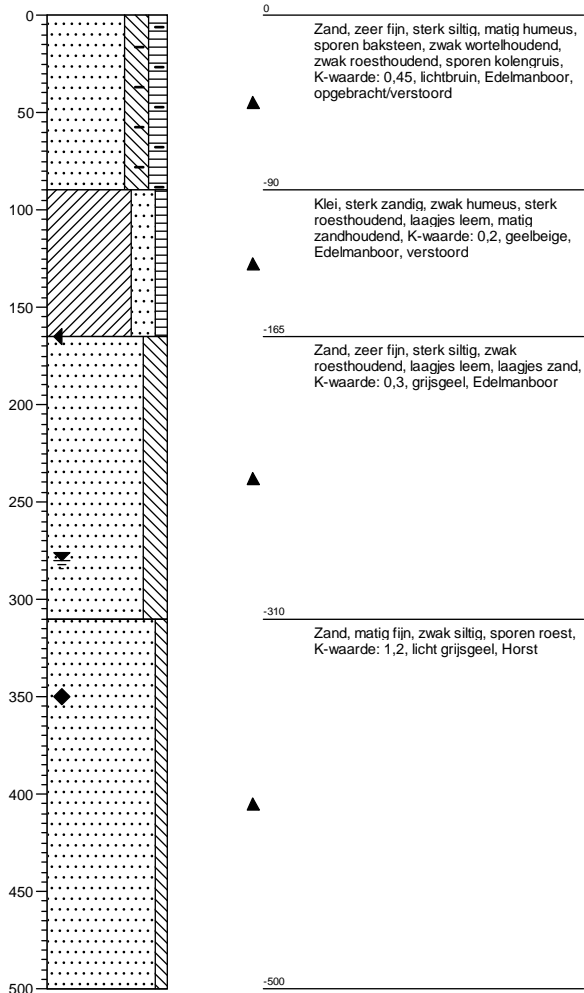
boring: 02
 Boormeester: hans de peijper
 Datum: 11-01-2011



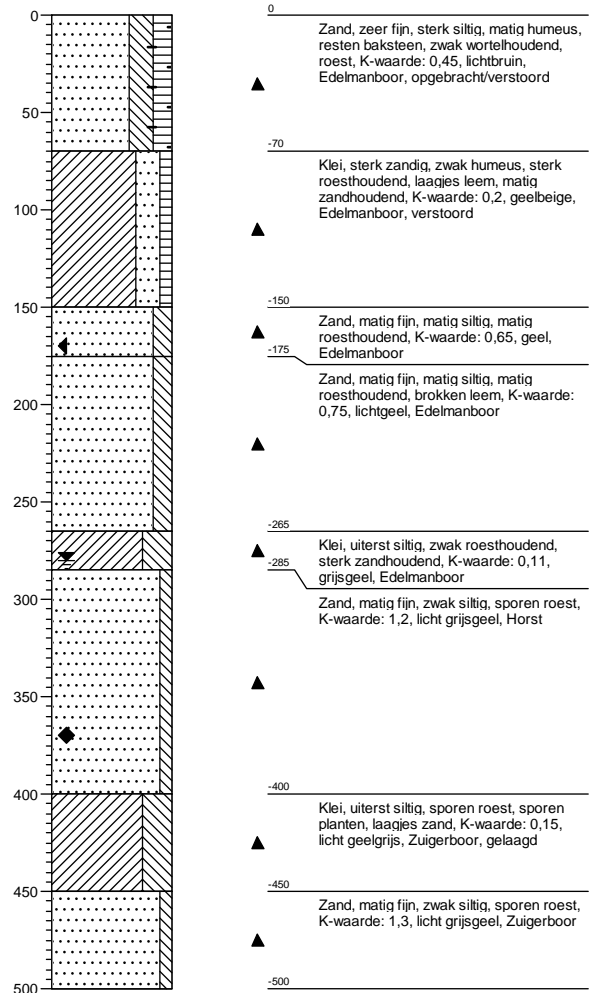
Bijlage: boorprofielen

Projectnummer: 303845_1
 Projectnaam: kloosterstraat weert

boring: 03
 Boormeester: hans de peijper
 Datum: 11-01-2011



boring: 04
 Boormeester: hans de peijper
 Datum: 11-01-2011



Legenda (conform NEN 5104)

grind

	Grind, siltig
	Grind, zwak zandig
	Grind, matig zandig
	Grind, sterk zandig
	Grind, uiterst zandig

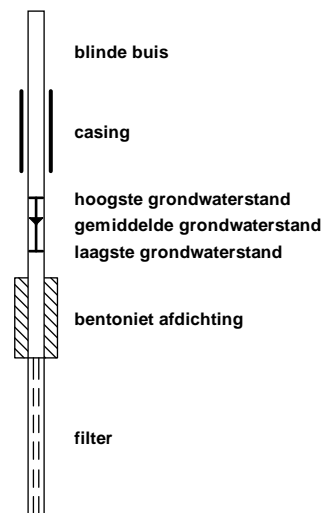
zand

	Zand, kleiig
	Zand, zwak siltig
	Zand, matig siltig
	Zand, sterk siltig
	Zand, uiterst siltig

veen

	Veen, mineraalarm
	Veen, zwak kleiig
	Veen, sterk kleiig
	Veen, zwak zandig
	Veen, sterk zandig

peilbuis



klei

	Klei, zwak siltig
	Klei, matig siltig
	Klei, sterk siltig
	Klei, uiterst siltig
	Klei, zwak zandig
	Klei, matig zandig
	Klei, sterk zandig

leem

	Leem, zwak zandig
	Leem, sterk zandig

overige toevoegingen

	zwak humeus
	matig humeus
	sterk humeus
	zwak grindig
	matig grindig
	sterk grindig

geur

	geen geur
	zwakke geur
	matige geur
	sterke geur
	uiterste geur

olie

	geen olie-water reactie
	zwakke olie-water reactie
	matige olie-water reactie
	sterke olie-water reactie
	uiterste olie-water reactie

p.i.d.-waarde

	>0
	>1
	>10
	>100
	>1000
	>10000

monsters

	geroerd monster
	ongeroid monster

overig

	bijzonder bestanddeel
	Gemiddeld hoogste grondwaterstand
	grondwaterstand
	Gemiddeld laagste grondwaterstand
	slib
	water

Bijlage 6

Beleid gemeente Weert

Water binnen nieuwe ontwikkelingslocaties.

Waterhuishouding:

Eind 1998 is nieuw landelijk beleid m.b.t. water geïntroduceerd waarin integraal en duurzaam waterbeheer centraal staan.

Dat aangescherpte landelijk beleid is vertaald naar gemeentelijk beleid en houdt op hoofdlijnen in dat binnen nieuwe en bestaande gebieden "slimmer" en "creatiever" met schoon hemelwater moet worden omgegaan. Het principe van eerst vasthouden, dan pas bergen en als laatste afvoeren van schoon hemelwater is hierbij van groot belang. Bij het uitwerken van allerlei ruimtelijk relevante plannen zal met dit uitgangspunt rekening moeten worden gehouden. Vertaald naar normen betekent dit dat minimaal 80% van het hemelwater afkomstig van schoon verhard oppervlak bij nieuwbouw niet zondermeer mag worden afgevoerd. Voor schoon oppervlak van bestaande bebouwing geldt een afkoppelnorm van 20%. Gemeentelijk streven bij nieuwbouw is 100% afkoppelen van schoon hemelwater

Vanuit waterkwaliteit gezien zal met de trits "voorkomen, scheiden, zuiveren" rekening moeten worden gehouden. Dit betekent dat bij afkoppelen van schoon hemelwater de voorkeursvolgorde hergebruik van water, infiltratie, lozen op het oppervlaktewater en als laatste lozen op de riolering zal worden toegepast. Indien infiltratie wordt toegepast zal middels bronmaatregelen en zonodig middels effectgerichte maatregelen worden voorkomen dat het afgekoppelde water een diffuse bron van verontreiniging wordt.

De in het wettelijk kader aangegeven uitgangspunten worden bij de ontwikkeling van de plannen voor onderhavig gebied aangehouden en waar mogelijk aangescherpt.

Het watersysteem voor dit plan moet zichtbaar worden en een wezenlijk onderdeel vormen van de ruimtelijke ontwikkeling. Dit betekent dat overtollig schoon hemelwater zoveel mogelijk via oppervlaktevoorzieningen (goten, greppels, sloten en beken) wordt vastgehouden, geborgen en, indien niet anders mogelijk, wordt afgevoerd.

Hergebruik van water is, onder voorwaarden, een belangrijk uitgangspunt. De aanleg van een grijswatersysteem wordt niet overwogen vanwege onacceptabele risico's voor de volksgezondheid.

In de toelichting van het nog uit te werken plan zullen de te hanteren doelstellingen, eisen en maatstaven m.b.t. het aspect water in een "waterparagraaf" moeten worden vastgelegd. Bij het tot stand komen van deze waterparagraaf is inbreng van de waterbeheerders middels de watertoets procedure een must.

De volgende ontwateringseisen en maatstaven zijn van toepassing:

- 1) Ter hoogte van de woningen en andere bouwwerken: 0,7 m – maaiveld;
- 2) Ter hoogte van funderingsconstructies van primaire wegen: 1,0 m – weghoogte
- 3) Ter hoogte van funderingsconstructies van overige wegen, parkeerstroken etc.: 0,7 m – weghoogte;
- 4) Ter hoogte van openbaar groen: 0,5 m – maaiveld.

Met betrekking tot de te hanteren maatstaven het volgende:

- 1) Voor ontwatering bij woningen met kruipruimte mag maximaal éénmaal per twee jaar een grondwaterstand boven 0,20 m beneden de kruipruimtebodemplaat optreden met een maximale duur van 7 dagen;
- 2) Voor ontwatering bij woningen zonder kruipruimte mag maximaal éénmaal per twee jaar een grondwaterstand boven 0,30 m beneden maaiveld optreden met een maximale duur van 7 dagen;
- 3) Voor funderingsconstructies mag maximaal éénmaal per winterhalfjaar (december – april) een grondwaterstand boven 0,70 m beneden straatpeil voor wegen en boven 0,40 m beneden straatpeil voor paden optreden met een maximale duur van 7 dagen;
- 4) Voor groenvoorzieningen mag maximaal éénmaal per groeiseizoen (april - september) een grondwaterstand boven 0,30 m beneden maaiveld optreden met een maximale duur van 7 dagen.

Bij verstoring van het bestaande waterhuishoudkundig systeem (b.v. dempen van sloten) dienen compenserende maatregelen te worden genomen.

Riolering:

Binnen het gebied moet minimaal rekening worden gehouden met de aanleg van een droogweerafvoersysteem voor de afvoer en het transport van huishoudelijk afvalwater (norm 15 l/h of 150 l/dag per inwoner equivalent).

Daarnaast kan op dit systeem binnen bepaalde grenzen (maximaal 0,3 mm/h over het aangesloten verhard oppervlak) de eerste, mogelijke "vervuilde" afvoer (first flush) afkomstig van verdacht oppervlak (zie beslisboom waterschap) worden aangesloten. Voor de inzameling en het transport van "vervuild" hemelwater afkomstig van verdacht oppervlak dient een hemelwaterriool te worden aangelegd. De minimale berging in deze riolering dient 4 mm over het aangesloten verhard oppervlak te bedragen. Tevens dient deze hemelwaterriolering te worden bemalen met een pompoevercapaciteit van 0,3 mm/h (de eerder genoemde first flush). Indien infiltratie van schoon hemelwater min of meer gecentraliseerd moet plaatsvinden dient transport naar deze voorziening zoveel mogelijk via het maaiveld en middels open voorzieningen te gebeuren (water moet zichtbaar zijn).

Indien alleen ondergrondse voorzieningen uitkomst bieden, dienen deze in de vorm van een infiltratietransport riool (IT-riool) te worden aangelegd.

Weert 5 november 2004
Sector Stadsbeheer / Afdeling IOR
Ing. A. Rameckers.

Bijlage 7

Berekening IT-riool

Figuur 7.1: Overzicht berekening IT-riool T=25

Project: IT-riool Kloosterstraat te Weert		
Uitgangspunten		
Afvoerend oppervlak	6880	
Buistypen		
Type buis	Porio 600	
Diameter buis	600 [mm]	
Wanddikte	140 [mm]	
Perforatiegraad	95 [%]	
Minimale dekking op buis	1,00 [m]	
Lengte buis	276,25 [m]	
Aanvulling sleuf		
Aanvulmateriaal	Grof zand	
K-waarde	50 [m/dag]	
Porien-volume	25 [%]	
Aanvulling onder buis	0,10 [m]	
Aanvulling naast buis	0,30 [m]	
Aanvulling op buis	0,25 [m]	
Sleufbreedte	1,48 [m]	
Ondergrond		
Horizontale k-waarde	0,30 [m/dag]	
Verticale k-waarde	0,30 [m/dag]	
Neerslagbelasting		
Bron	Regenduurlijnen	gehele jaar
Herhalingstijd	25 jaar	
Maximale ledigingstijd	24 [uur]	
Resultaten		
		Datum berekening: 03-02-2011
	<i>Berging</i>	<i>Op tijdstip</i>
In buis	78,11 [m3]	n.v.t.
In buiswand	85,42 [m3]	n.v.t.
In aanvulmateriaal	83,72 [m3]	n.v.t.
Totaal	247,24 [m3]	n.v.t.
Maximaal benut	247,21 [m3]	240 [min]
	100,0 [%]	
Bergingstekort	0,00 [m3]	5 [min]
	<i>Maximale waterstand</i>	<i>Op tijdstip</i>
In buis	0,60 [m]	40 [min]
T.o.v. sleufbodem	1,23 [m]	240 [min]
T.o.v. maaiveld	-0,75 [m]	240 [min]
Kwantitatief		
Totale neerslag	554 [m3]	80,50 [mm]
Totaal geïnfilteerd	554 [m3]	80,50 [mm]
Berging leeg op tijdstip	3430 [min]	
Maximale balansfout	0,134 [%]	
Controleparameters		
Ledigingstijd	120 [min]	
Min. benodigde k-waarde van aanvulmateriaal	10,47 [m/dag]	
Beoordeling		
<i>Eis</i>	<i>Voldoet</i>	<i>Aanbeveling</i>
Berging	Ja	
Ledigingstijd	Ja	
K-waarde aanvulmateriaal	Ja	

Figuur 7.2: Overzicht berekening IT-riool T=100

Project: IT-riool Kloosterstraat te Weert		
Uitgangspunten		
Afvoerend oppervlak	6880	
Buistypen		
Type buis	Porio 600	
Diameter buis	600 [mm]	
Wanddikte	140 [mm]	
Perforatiegraad	95 [%]	
Minimale dekking op buis	1,00 [m]	
Lengte buis	338,08 [m]	
Aanvulling sleuf		
Aanvulmateriaal	Grof zand	
K-waarde	50 [m/dag]	
Porien-volume	25 [%]	
Aanvulling onder buis	0,10 [m]	
Aanvulling naast buis	0,30 [m]	
Aanvulling op buis	0,25 [m]	
Sleufbreedte	1,48 [m]	
Ondergrond		
Horizontale k-waarde	0,30 [m/dag]	
Verticale k-waarde	0,30 [m/dag]	
Neerslagbelasting		
Bron	Regenduurlijnen	gehele jaar
Herhalingstijd	100 jaar	
Maximale ledigingstijd	24 [uur]	
Resultaten		
		Datum berekening: 03-02-2011
	<i>Berging</i>	<i>Op tijdstip</i>
In buis	95,59 [m3]	n.v.t.
In buiswand	104,53 [m3]	n.v.t.
In aanvulmateriaal	102,45 [m3]	n.v.t.
Totaal	302,58 [m3]	n.v.t.
Maximaal benut	301,55 [m3]	240 [min]
	99,7 [%]	
Bergingstekort	0,00 [m3]	5 [min]
	<i>Maximale waterstand</i>	<i>Op tijdstip</i>
In buis	0,60 [m]	35 [min]
T.o.v. sleufbodem	1,22 [m]	240 [min]
T.o.v. maaiveld	-0,76 [m]	240 [min]
Kwantitatief		
Totale neerslag	656 [m3]	95,40 [mm]
Totaal geïnfilteerd	656 [m3]	95,40 [mm]
Berging leeg op tijdstip	3290 [min]	
Maximale balansfout	0,349 [%]	
Controleparameters		
Ledigingstijd	120 [min]	
Min. benodigde k-waarde van aanvulmateriaal	10,47 [m/dag]	
Beoordeling		
<i>Eis</i>	<i>Voldoet</i>	<i>Aanbeveling</i>
Berging	Ja	
Ledigingstijd	Ja	
K-waarde aanvulmateriaal	Ja	